SKRIPSI

AKTIVITAS EKSTRAK DAUN TRENGGULI WANGGANG *(Cassia javanica)* SEBAGAI LOTION ANTINYAMUK *Aedes aegypti*

BORIS KLEMENSIO PASKAL GADDI

D1B121205

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

SKRIPSI

AKTIVITAS EKSTRAK DAUN TRENGGULI WANGGANG *(Cassia javanica)* SEBAGAI LOTION ANTINYAMUK *Aedes aegypti*

Disusun Dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi Universitas Megarezky Makassar

Oleh

BORIS KLEMENSIO PASKAL GADDI

D1B121205

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	Boris Klemensio Paskal Gaddi
Nim	:	D1B121205
Tempat/Tanggal Lahir	:	Kalembu kutura, 15 maret 2001
Programm Studi	:	S1- Farmasi
Judul	:	Aktivitas Ekstrak Daun Trengguli Wanggang *(Cassia Javanica)* Sebagai Lotion Antinyamuk *Aedes Aegypti*.

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat, apabila dalam skripsi ini ternyata ditemukan unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademik terkait dengan hal tersebut.

Makassar, Agustus 2025

Penyusun

Makassar, Agustus 2025

Penyusun

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

Aktivitas Ekstrak Daun Trengguli Wanggang *(Cassia Javanica)* Sebagai Lotion Antinyamuk *Aedes Aegypti*

Oleh

Boris Klemensio Paskal Gaddi

Telah disetujui untuk diajukan ke ujian skripsi dan diuji oleh tim penguji.

Berikut

kami yang bertanda tangan:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. apt. Rifa'atul Mahmudah., S. Farm., M. Si.	apt. Nurfitria Junita, S.Farm., M.Farm.
NIDN: 091 110 8903	NIDN: 0906068904

Mengetahui

apt. Nurhikma Awaluddin, S.Farm.

NIDN. 09 220291 02

HALAMAN PENGESAHAN

Pada hari ini…….tanggal….bulan……tahun.....,bertempat di Ruang…….. Fakultas Farmasi Universitas Megarezky, telah dilaksanakan Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Farmasi terhadap mahasiswa atas nama:

Nama	:	Boris Klemensio Paskal Gaddi
Nim	:	D1B121205
Tempat/Tanggal Lahir	:	Kalembu kutura, 15 maret 2001
Programm Studi	:	S1- Farmasi
Judul	:	Aktivitas Ekstrak Daun Trengguli Wanggang *(Cassia Javanica)* Sebagai Lotion Antinyamuk *Aedes Aegypti*

Yang telah diuji oleh **Tim Penguji Skripsi**, sebagai berikut:

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Dr. apt. Rifa'atul Mahmudah., S. Farm., M. Si.	(.....)
2. apt. Nurfitria Junita, S.Farm., M.Farm	(.....)
3. apt. Safaruddin S.Si., Msi.	(.....)

Mengetahui

Dekan	Ketua prodi
Apt. Besse Yuliana, S.Si.,M.Si	Apt. Nurhikma Awaluddin, S.Farm.
NIDN. 09 231179 01	NIDN. 09 220291 02

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **"Aktivitas Ekstrak Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)* Sebagai Lotion Antinyamuk *Aedes aegypti* "**.

Penyusunan karya tulis ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan **Program Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Megarezky Makassar**. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada orang tua tercinta **Yuliana Ngadu** dan kakak tercinta **Yohana Aprilla Gaddi** yang senantiasa mendoakan, mendampingi, serta memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil tanpa henti. Tanpa keikhlasan dan doa dari Ibu dan kakak, penyusunan Skripsi ini tidak akan pernah terwujud.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada: Bapak **Dr. H. Alimuddin, SH., MH., MKn.** selaku Pembina YPI Megarezky Makassar.

1. **Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.
2. **Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam

mendirikan lembaga pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.

3. **Bapak Moch. Noer Alim Qolby, S.H., LLM Sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dukungan dan kebijakan strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.
4. **Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si sebagai Rektor Universitas Megarezky,** atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.
5. **Ibu Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si** sebagai **Dekan Fakultas Farmasi**, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. **Ibu Dr. apt. Nurhikma Awaluddin, S.Farm., M.Si,** sebagai **Ketua Program Studi S1 Farmasi**, atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. Dosen Pembimbing I dan II. **Ibu Dr. apt. Rifa'atul Mahmudah., S. Farm., M. Si.** dan **Ibu apt. Nurfitria Junita, S.Farm., M.Farm** yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
8. **Bapak Mansyur, S.Pd, M.Pd** sebagai Pembimbing Akademik (PA), atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis
9. **Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky**, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
10. **Universitas Megarezky Makassar**, atas izin, dukungan, dan kerja samanya selama pelaksanaan penelitian.

11. **Tim Laboratorium**, atas bantuan teknis dan fasilitas yang diberikan selama proses penelitian.
12. **Teman – Teman** yang telah membersamai yakni maikel, aga, nofen, mira amanda putri, alexander, ray, rio, aldo, adit, dayat, dan sultan dan memberi dukungan moril kepada penulis sehingga skripsi ini

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 01 Agustus 2025

Penulis.

ABSTRAK

Boris Klemensio Paskal Gaddi (D1B121205). Aktivitas Ekstrak Daun Trengguli Wanggang *(Cassia Javanica)* Sebagai Lotion Antinyamuk *Aedes Aegypti*.

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan serius di Indonesia yang ditularkan oleh nyamuk Aedes aegypti. Penggunaan insektisida kimia sintetis dalam jangka panjang menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, sehingga diperlukan alternatif pengendalian berbasis bahan alam yang lebih aman. Daun Trengguli Wanggang (Cassia javanica) yang diketahui mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid yang memiliki aktivitas sebagai repelan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak daun Cassia javanica sebagai lotion antinyamuk terhadap Aedes aegypti, menilai stabilitas fisik dan kimianya, serta potensi sebagai amtinyamuk, dan mencari konsentrasi yang paling efektif. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Uji fitokimia menunjukkan adanya flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin di dalam kedua ekstrak tersebut. Lotion dibuat dengan cara mencampurkan fase minyak dan air, kemudian diaduk hingga merata, dan ekstrak ditambahkan. Evaluasi stabilitas mencakup pengamatan organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, viskositas, dan daya lekat, yang semuanya memenuhi standar yang ditetapkan. Aktivitas antinyamuk dianalisis menggunakan ANOVA untuk melihat perbedaan efektivitas antar konsentrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan peningkatan daya tolak nyamuk, di mana konsentrasi tertinggi memberikan perlindungan paling lama dan signifikan secara statistik ($p < 0,05$) dibanding kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak daun Cassia javanica berpotensi sebagai bahan aktif alami dalam formulasi lotion antinyamuk yang efektif, aman, dan ramah lingkungan.

Keywords: Aedes aegypti, Cassia javanica, ekstraksi, lotion antinyamuk, repelan

DAFTAR ISI

SKRIPSI ..... **i**
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ..... **iii**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **iv**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
ABSTRAK ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
A. LATAR BELAKANG 1
B. RUMUSAN MASALAH 5
C. TUJUAN PENELITIAN 6
D. MANFAAT PENELITIAN 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
A. Nyamuk *Aedes aegytpi* 7
B. Tumbuhan Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)* 23
C. Ekstraksi 27
D. Kulit 32
E. Sediaan Lotion 41
F. Kerangka Teori 44
BAB III METODE PENELITIAN **44**
A. Jenis Penelitian 46
B. Lokasi Dan Waktu Penelitin 46
C. Populasi dan Sampel Penelitian 46
D. Alat Dan Bahan 47
E. Variabel Penelitian 47
F. Definisi Operasional 48
G. Prosedur Penelitian 48
H. Pengujian Formulasi 52
I. Analisis Data 55

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 56
A. HASIL PENELITIAN 56
B. PEMBAHASAN.....59
BAB V PENUTUP 68
A. Kesimpulan 68
B. Saran.....68
DAFTAR PUSTAKA 70
LAMPIRAN 84

BAB 1

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk dari genus *Aedes*, terutama *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Kedua spesies ini dikenal sebagai vektor utama penyebaran penyakit di berbagai belahan dunia, khususnya negara-negara beriklim tropis dan subtropis. Di Indonesia sendiri, keberadaan nyamuk tersebut sangat meluas hingga ke pelosok daerah, kecuali wilayah dengan ketinggian di atas 1000 meter dari permukaan laut (Ismah et al., 2021). Menurut laporan WHO tahun 2020, kasus DBD terus meningkat secara signifikan dengan estimasi sekitar 390 juta infeksi dengue per tahun di seluruh dunia (Sasmono et al., 2019). Dari jumlah tersebut, sekitar 50 juta kasus berkembang menjadi infeksi klinis, dan kurang lebih 500 ribu penderita mengalami kondisi berat yang berpotensi menimbulkan angka kesakitan serta kematian yang cukup tinggi (Sutriyawan et al., 2022).

Hingga saat ini, sebanyak 129 negara dikategorikan berisiko mengalami kejadian DBD, dengan sekitar 70% di antaranya berada di wilayah Asia. Delapan negara di benua Asia bahkan tercatat memiliki angka kasus tertinggi, dan Indonesia termasuk dalam kelompok tersebut (WHO, 2022). Data menunjukkan bahwa di Asia Tenggara, insiden DBD meningkat hingga 46% pada periode 2015–2019. Tingginya kasus tersebut diduga kuat dipengaruhi keterbatasan dalam hal penanganan medis dan terapi yang efektif (Sutriyawan et al., 2022).

Indonesia sendiri tercatat sebagai salah satu negara dengan beban kasus DBD paling tinggi sejak tahun 1990–2015, yang dapat dilihat dari angka *Incidence Rate* (IR) serta *Case Fatality Rate* (CFR) (Mentari, 2023).

Di tingkat nasional, DBD masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat yang serius karena sering memicu terjadinya Kejadian Luar Biasa (KLB). Data Kementerian Kesehatan RI melaporkan bahwa pada tahun 2023 terdapat 114.720 kasus dengan 894 kematian. Sementara pada minggu ke-43 tahun 2024, jumlah kasus meningkat hingga 210.644 dengan 1.239 kematian yang tersebar di 259 kabupaten/kota dari 32 provinsi. Jumlah suspek dengue yang tercatat pada periode yang sama mencapai 624.194 kasus. Kondisi ini menegaskan bahwa DBD tetap menjadi ancaman nyata di Indonesia. Untuk menekan penyebaran penyakit, pemerintah telah menjalankan berbagai upaya pengendalian, meliputi surveilans kasus dan vektor, penggunaan larvasida maupun insektisida, serta tatalaksana medis terhadap penderita (Kemenkes RI, 2025).

Nyamuk sebagai serangga berukuran kecil ternyata memiliki dampak yang sangat besar terhadap kesehatan manusia, karena dapat menularkan berbagai penyakit berbahaya seperti DBD dan malaria. Salah satu strategi pengendalian populasi nyamuk adalah penggunaan insektisida yang ditujukan untuk membunuh larva maupun nyamuk dewasa (Cahyani et al., 2020). Di antara berbagai jenis nyamuk, *Aedes aegypti* merupakan vektor utama DBD yang memiliki perilaku menggigit berulang (*multiple bitters*), yaitu menggigit beberapa orang dalam waktu singkat. Kebiasaan ini memperbesar kemungkinan

penularan virus dengue kepada banyak orang dalam satu lingkungan, sehingga sering dijumpai lebih dari satu kasus DBD dalam satu rumah tangga (Ustiawaty et al., 2020). Virus dengue sendiri termasuk kelompok *Flavivirus* dalam famili *Flaviviridae* yang terdiri atas empat serotipe (DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4). Penularannya terutama melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina yang terinfeksi, meskipun beberapa spesies lain seperti *Aedes albopictus*, *Aedes scutellaris*, dan *Aedes polynesiensis* juga dapat menjadi vektor, meski dengan peran yang lebih kecil (Tansil et al., 2021).

Salah satu upaya pengendalian DBD yang mulai banyak dikembangkan adalah pemanfaatan insektisida alami. Secara umum, insektisida rumah tangga terbagi menjadi dua kategori, yakni yang berfungsi membunuh serangga dan yang digunakan untuk mengusir serangga (*repelan*). Repelan dapat melindungi kulit manusia dari gigitan nyamuk dan tersedia dalam berbagai bentuk seperti lotion, spray, obat nyamuk bakar, maupun elektrik. Produk repelan berbahan kimia umumnya menggunakan senyawa aktif DEET (*Diethyltoluamide*) yang terbukti efektif, namun memiliki kelemahan berupa potensi menimbulkan iritasi kulit atau reaksi hipersensitivitas pada sebagian orang (Kelik & Zuliatus, 2018).

Lotion sendiri merupakan sediaan emulsi cair yang terdiri atas fase minyak dan fase air yang distabilkan oleh emulgator, dengan kandungan bahan aktif tertentu di dalamnya. Sifat lotion yang mudah menyebar dan cepat kering setelah dioleskan menjadikannya salah satu bentuk repelan yang praktis digunakan (Fish, 2020).

Salah satu tanaman yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan dasar repelan alami adalah *Cassia javanica*, atau yang di Nusa Tenggara Timur (khususnya di Sumba) dikenal dengan nama lokal trengguli wanggang atau "daun gamal" dan "Sakura Sumba". Tanaman dari keluarga *Fabaceae* ini tumbuh subur di wilayah tropis seperti Asia Tenggara, India, hingga Australia. Selain dikenal sebagai tanaman hias karena bunga merah mudanya yang mencolok, *Cassia javanica* juga memiliki nilai etnomedis, terutama dalam pengobatan tradisional Ayurveda serta pengobatan rakyat di Asia. Berbagai bagian tanaman seperti daun, biji, kulit batang, dan bunga digunakan untuk mengatasi sembelit, kolik, infeksi saluran kemih, hingga penyakit kulit.

Di Sumba, masyarakat secara turun-temurun memanfaatkan daun dan bunga *Cassia javanica* sebagai antinyamuk alami dengan cara sederhana, yakni menggosokkannya langsung pada tangan atau kaki sebelum pergi berkebun atau memasuki hutan. Pemanfaatan empiris ini mendorong perlunya kajian ilmiah untuk menguji efektivitas ekstrak daun *Cassia javanica* sebagai bahan aktif repelan dalam bentuk sediaan lotion.

Hasil penelitian sebelumnya mendukung potensi ini. Haleem et al. (2022) melaporkan bahwa daun *Cassia javanica* mengandung senyawa fitokimia aktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, glikosida, antrakuinon, dan phlobatanin. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki mekanisme kerja sebagai insektisida. Flavonoid misalnya, dapat berperan sebagai inhibitor sistem pernapasan nyamuk dengan merusak fungsi saraf dan otot pernapasan, sehingga nyamuk tidak mampu bernapas dan akhirnya mati (Kumara et al., 2021). Saponin

bekerja dengan merusak lapisan lilin pada tubuh serangga, menyebabkan kehilangan cairan tubuh secara masif hingga menimbulkan kematian. Alkaloid diduga menghambat enzim asetilkolinesterase, sehingga terjadi penumpukan asetilkolin yang mengacaukan sistem saraf, menyebabkan kejang, kelumpuhan, hingga kematian pada nyamuk. Sementara itu, tanin dapat mengganggu metabolisme nyamuk dengan menurunkan aktivitas enzim protease dan mengikat protein dalam sistem pencernaan, sehingga pertumbuhan terhambat dan akhirnya memicu kematian.

Dengan berbagai potensi tersebut, penelitian mengenai efektivitas ekstrak daun *Cassia javanica* sebagai bahan aktif lotion antinyamuk menjadi penting untuk dikembangkan, terutama sebagai alternatif alami pengganti repelan berbahan kimia yang berisiko menimbulkan efek samping.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian dapat dibuat rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)* memiliki aktivitas sebagai lotion antinyamuk *Aedes aegypti*?.
2. Menentukan konsentrasi ekstrak daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)* memiliki aktivitas yang paling baik sebagai lotion antinyamuk *Aedes aegypti*?.

C. TUJUAN PENELITIAN

1. Tujuan Umum

penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *Aktivitas Ekstrak Daun Trengguli Wanggang (Cassia javanica) Sebagai Lotion Antinyamuk Aedes aegypti*.

2. Tujuan Khusus

1. Untuk menguji secara laboratorium ekstrak daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)* sebagai lotion antinyamuk *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi.
2. Untuk Menentukan konsentrasi ekstrak daun Trengguli wanggang *(Cassia javanica)* yang efektif sebagai lotion antinyamuk *Aedes aegypti*.

D. MANFAAT PENELITIAN

1. Manfaaat Teoritis

1. Dapat memberikan pengetahuan baru khususnya dalam bidang kesehatan tentang manfaat dari ekstrak daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)* dan bagi institusi yang terkait serta dapat memberikan kontribusi kepada peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian terdahulu.
2. Diharapkan dapat memberikan dan melengkapi informasi terbaru terkait dengan ekstrak daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)* dan manfaatnya sebagai insektisida nabati yang ramah lingkungan.

2. Manfaat Praktis

Agar dapat digunakan sebagai pedoman dalam penanggulangan dan pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* yang diolah sebagai insektisida nabati dalam bentuk lotion yang aman dan ramahh lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Nyamuk *Aedes aegytpi*

1. Definisi Nyamuk *Aedes aegytpi*

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan salah satu spesies yang dikenal sangat efektif sebagai vektor arbovirus, terutama karena sifatnya yang sangat antropofilik, yaitu lebih suka mendekat dan berinteraksi dengan manusia. Nyamuk ini umumnya hidup di sekitar pemukiman, baik di dalam maupun di luar rumah. Habitat perkembangbiakan *Aedes aegypti* biasanya berada pada wadah atau kontainer yang menampung air, bukan pada genangan air langsung di tanah. Tempat-tempat potensial yang sering digunakan sebagai lokasi bertelur meliputi Tempat Penampungan Air (TPA) untuk kebutuhan sehari-hari seperti drum, bak mandi, ember, tempayan, maupun bak WC. Selain itu, media non-TPA juga sering menjadi sarang perkembangbiakan, misalnya vas bunga, pot tanaman, ban bekas, botol, kaleng, hingga wadah minum burung. Nyamuk ini lebih menyukai tempat penampungan yang berwarna gelap, terbuka, serta terlindung dari paparan sinar matahari langsung (Rahayu et al., 2013).

Ciri morfologis *Aedes aegypti* cukup khas sehingga mudah dikenali. Nyamuk ini sering dijuluki *black white mosquito* karena tubuhnya berwarna hitam dengan pola garis-garis putih keperakan. Jarak terbangnya relatif pendek, sekitar 100 meter. Keunikan lainnya terlihat pada bagian punggung, yaitu terdapat dua garis lengkung putih di sisi lateral dan dua garis lengkung sejajar pada bagian median yang kontras dengan warna dasar hitam. Dalam siklus penularan demam

berdarah dengue, nyamuk betina berperan sebagai perantara utama. Virus dengue berpindah melalui proses penghisapan darah dari manusia yang terinfeksi, kemudian ditularkan kembali kepada manusia lain ketika nyamuk tersebut menggigit (Soegijanto, 2009).

2. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegytpi*

Nyamuk *Aedes aegypti* termasuk ke dalam kelompok serangga yang berasal dari filum *Arthropoda*. Istilah *Arthropoda* sendiri berasal dari bahasa Yunani, yaitu *arthro* yang berarti ruas dan *poda* yang berarti kaki, sehingga kelompok ini ditandai dengan ciri utama memiliki kaki yang beruas-ruas. Berdasarkan sistem klasifikasi menurut ITIS (*Integrated Taxonomic Information System*) (*Sudarwati et al., 2015*), taksonomi *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

- Kingdom: Animalia
- Subkingdom: Bilateria
- Infrakingdom: Protostomia
- Superphylum: Ecdysozoa
- Phylum: Arthropoda
- Subphylum: Hexapoda
- Class: Insecta
- Subclass: Pterygota
- Infraclass: Neoptera
- Superorder: Holometabola
- Order: Diptera
- Suborder: Nematocera

- Infraorder: Culicomorpha
- Family: Culicidae
- Subfamily: Culicinae
- Tribe: Culicini
- Genus: *Aedes*
- Species: *Aedes aegypti*

Pertumbuhan dan perkembangan *Aedes aegypti* melewati empat tahap utama, yaitu telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa. Setiap tahap memiliki karakteristik khusus yang berperan penting dalam siklus hidup nyamuk dan penularan virus dengue.

3. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

a. Telur

Nyamuk betina *Aedes aegypti* mampu meletakkan sekitar 100 butir telur setiap kali bertelur, dengan total kumulatif antara 100 hingga 400 butir selama satu periode bertelur (Hakiki, 2016). Telur berwarna hitam, berbentuk oval, dan berukuran sekitar 0,8 mm. Mereka diletakkan satu per satu pada permukaan air jernih atau menempel pada dinding wadah penampungan. Dalam kondisi yang mendukung, telur akan menetas menjadi larva (*jentik*) dalam waktu kurang dari dua hari setelah bersentuhan dengan air.

Larva yang menetas memiliki panjang antara 0,5–1 cm dan menunjukkan perilaku aktif di dalam air, sering bergerak naik ke permukaan untuk bernapas dan kembali turun ke dasar wadah. Saat beristirahat, larva biasanya berada dalam posisi tegak lurus terhadap permukaan air dan cenderung menempel di

dekat dinding wadah. Setelah 6–8 hari, larva akan mengalami metamorfosis menjadi pupa. Kecepatan perkembangan larva dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan ketersediaan makanan, yang memengaruhi seluruh empat tahap pertumbuhannya (Erik, 2007).

Telur *Aedes aegypti* memiliki kemampuan bertahan dalam kondisi kering hingga lebih dari satu tahun, yang memungkinkan spesies ini tetap eksis meski mengalami musim atau kondisi lingkungan yang tidak ideal (WHO, 2004). Penelitian Agustina (2008) menunjukkan bahwa telur yang disimpan lebih lama cenderung menunjukkan tanda-tanda kekeringan dan penyusutan dibandingkan telur yang baru diletakkan, sehingga kondisi penyimpanan memengaruhi tingkat keberhasilan penetasan.



Gambar 2.1 Telur Nyamuk *Aedes aegypti* (HAKIKI, 2016).

b. Larva *Aedes aegypti*

Setelah telur *Aedes aegypti* bersentuhan dengan air, proses penetasan menghasilkan larva tahap pertama atau instar I dalam waktu sekitar dua hari. Selanjutnya, larva akan mengalami tiga kali pergantian kulit berturut-turut hingga mencapai instar IV. Secara umum, stadium larva berlangsung selama 6–8 hari. Larva menunjukkan perilaku sangat aktif, bergerak naik-turun dalam air dengan pola bergulung-gulung. Saat mengambil oksigen dari udara,

larva menggunakan corong pernapasan (*siphon*) yang berada di atas permukaan air, dengan posisi tubuh membentuk sudut terhadap permukaan. Bentuk tubuh larva memanjang, tidak memiliki kaki, dan ditumbuhi rambut-rambut sederhana yang tersusun simetris bilateral (Sudarmaj, 2009).

Ukuran dan ciri morfologis larva berbeda pada setiap instarnya. Instar I berukuran sangat kecil, panjang 1–2 mm, transparan, dengan duri pada thorax belum terlihat jelas, dan corong pernapasan belum menghitam. Instar II bertambah besar, panjang sekitar 2,5–3,9 mm, duri masih belum jelas, namun corong pernapasan mulai menghitam. Instar IV memiliki struktur anatomi lengkap dengan pembagian kepala dan perut yang jelas. Secara keseluruhan, larva berbentuk lonjong dan agak silinder, transparan, dengan tubuh ditumbuhi rambut-rambut halus, dan spirakel terdapat di ujung abdomen (Tri Puji Lestari Sudarwati & Fernanda, 2015).

Pada fase larva, terjadi proses ekdisis atau pergantian kulit, yang dikendalikan oleh hormon pertumbuhan dan ketersediaan makanan. Fase larva merupakan fase makan aktif sebelum memasuki fase pupa, yang bersifat istirahat sebelum menetas menjadi nyamuk dewasa. Selama larva instar I, bagian dorsal kepala keluar saat telur mulai pecah. Larva yang baru menetas memiliki karakteristik tambahan berupa rambut, duri, struktur sifon respiratori yang lebih kompleks, segmen anal, dan bentuk mulut yang mulai berkembang, dengan kepala berbentuk agak sempit dan triangular. Pada instar II dan III, pergantian kulit lama terjadi dan kulit tua mengapung di permukaan

air. Instar IV berbeda dengan instar sebelumnya karena kepala tampak lebih gelap secara keseluruhan dan calon pupa mulai terbentuk.

Secara fisiologi, ekdisis terjadi ketika larva melepaskan kulit tua dan digantikan oleh kulit baru yang lebih tipis. Proses ini dikendalikan oleh hormon ekdison yang dihasilkan melalui rangsangan hormon otak (*prothoracicotropic hormone*, PTTH) pada kelenjar protoraks. Selain itu, hormon juvenil yang diproduksi oleh *corpora allata* membantu perkembangan larva. Jika kadar hormon juvenil tinggi, pergantian kulit tidak terjadi, sementara kadar ekdison tinggi memicu ekdisis dan mempersiapkan larva menuju fase pupa (Tri Puji Lestari Sudarwati & Fernanda, 2015).

Terjadinya *ekdisis* pada larva nyamuk disebabkan oleh perkembangan larva yang semakain besar, sehingga membutuhkan kulit baru untuk melindungi tubuhnya. Proses ekdisis yang terjadi pada larva nyamuk dipengaruhi oleh enzim yang disintesis oleh hormon. Enzym ini yang membantu mencerna dan menghancurkan lapisan tebal *endokutila* bagian dalam dari kutikula tua, sehingga muncul kulit baru. Pelepas kulit tua dibantu oleh aktivitas otot secara perlahan- lahan (Tri Puji Lestari Sudarwati & Fernanda, 2015).



Gambar 2.2. Larva *Ae. aegypti* instar I



Gambar 2.3. Larva *Ae. aegypti* instar II



Gambar 2.4. Larva *Ae. aegypti* instar III



Gambar 2.5. Larva *Ae. aegypti* instar IV

(Tri Puji Lestari Sudarwati & Fernanda, 2015).

c. Pupa *Aedes aegypti*

Pupa *Aedes aegypti* memiliki bentuk menyerupai koma dengan kepala yang besar dan berwarna coklat. Bentuk tubuhnya oval dengan ujung abdomen yang memanjang menyerupai ekor, serta dilengkapi sepasang tabung pernapasan (*respiratory tubes*). Tabung pernapasan relatif pendek dengan ujung yang tidak melebar, sedangkan ruas abdomen 2–7 tidak memiliki duri (*spina*). Pada tahap pupa, ukuran tubuh tidak mengalami pertumbuhan, dengan panjang sekitar 4 cm, karena pupa tidak melakukan aktivitas makan. Stadium ini berlangsung selama sekitar dua hari. Pupa sangat sensitif terhadap gerakan air dan menunjukkan perilaku aktif, sering bergerak jungkir balik di dalam air (Sudarwati & Fernanda, 2015).



Gambar 2.6. Pupa *Aedes aegypti* (Tri Puji Lestari Sudarwati & Fernanda, 2015)

d. Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa *Aedes aegypti* memiliki ukuran tubuh lebih kecil dibandingkan nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Ujung abdomen berbentuk lancip, tubuh berwarna hitam dengan bintik-bintik putih yang tersebar di seluruh bagian tubuh, termasuk kaki. Pada thoraks, terdapat bulu halus berwarna putih yang membentuk garis khas (*lire*). Nyamuk betina dewasa mampu terbang sejauh 50–100 meter, namun penelitian di Puerto Rico menunjukkan mereka dapat menjelajah lebih dari 400 meter untuk mencari lokasi bertelur. Spesies ini dapat hidup dan berkembang biak hingga ketinggian sekitar 1000 meter di atas permukaan laut (WHO, 2004). Masa hidup nyamuk di laboratorium sangat dipengaruhi jenis makanan: tanpa makanan dapat bertahan sekitar 7 hari, dengan larutan gula hingga 20 hari, dan jika diberi darah manusia, umur dapat mencapai 93 hari. Beberapa studi menunjukkan nyamuk yang diberi air gula dapat hidup hingga dua bulan (Hakiki, 2016).

Secara morfologi, *Aedes aegypti* dewasa berbentuk kecil, berwarna hitam dengan bintik putih pada badan dan kaki. Saat beristirahat, tubuh sejajar dengan permukaan tempat hinggap. Perbedaan jenis kelamin dapat dikenali melalui antena; betina memiliki bulu tipis (*pilose*), sedangkan jantan berbulu lebat (*plumose*). Nyamuk betina menghisap darah manusia setiap dua hari untuk menyediakan protein yang diperlukan dalam pematangan telur, kemudian mencari tempat beristirahat setelah menghisap darah (Depkes RI, 2010).

Dada nyamuk terdiri dari tiga segmen: prothorax, mesothorax, dan metathorax, masing-masing memiliki sepasang kaki yang tersusun dari femur (paha), tibia (betis), dan tarsus. Pada ruas kaki terdapat cincin putih, kecuali tibia kaki belakang. Sepasang sayap menempel pada thoraks tanpa bercak hitam. Bagian punggung (mesonotum) memiliki garis-garis putih khas, berupa sepasang garis lengkung di tepi dan dua garis submedian di tengah, yang membedakan dengan spesies lain. Abdomen terdiri dari delapan ruas, dengan bintik putih pada tiap ruas.

Nyamuk jantan biasanya menetas lebih cepat daripada betina, dan perkawinan terjadi segera setelah betina menetas. Jumlah jantan dan betina relatif seimbang, namun hanya betina yang menggigit dan menghisap darah untuk pemasakan telur. Kebiasaan menggigit bervariasi: *Aedes aegypti* bersifat endofagik (menggigit di dalam rumah), sedangkan *Aedes albopictus* cenderung eksofagik (menggigit di luar rumah). Spesies ini menunjukkan preferensi inang yang berbeda, dengan *Aedes aegypti* lebih menyukai manusia (antropofilik) (Sitti, 2009).

Bagian kepala nyamuk dewasa memiliki proboscis; pada betina berfungsi untuk menghisap darah, sedangkan pada jantan digunakan untuk menghisap nektar bunga. Terdapat juga palpus maksilaris yang terdiri dari empat ruas dengan ujung hitam dan sisik putih keperakan, lebih pendek dibanding proboscis dan tidak mengalami pembesaran. Sepanjang antena, di antara sepasang mata, nyamuk jantan berbulu lebat (plumose) sedangkan betina berbulu jarang (pilose) (Aradilla, 2008).

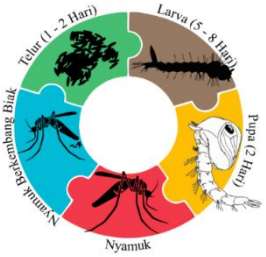


Gambar 2.7. Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa (Azis, 2014)

4. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk Aedes aegypti termasuk serangga yang mengalami metamorfosis, yaitu proses perkembangan biologis yang melibatkan perubahan bentuk dan fungsi organ tubuh. Metamorfosis pada serangga dapat dibedakan menjadi empat tipe: tanpa metamorfosis (Ametabola), metamorfosis bertahap (Paurometabola), metamorfosis tidak sempurna (Hemimetabola), dan metamorfosis sempurna (Holometabola). Aedes aegypti termasuk dalam kelompok Holometabola, yang mengalami empat tahap perkembangan yang lengkap: telur → larva → pupa → dewasa. Setelah mencapai fase dewasa, nyamuk akan bereproduksi dan betina kembali bertelur untuk melanjutkan siklus hidupnya.

Durasi keseluruhan siklus hidup Aedes aegypti berkisar antara 8–12 hari, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti suhu, pH air, ketersediaan makanan, dan kondisi ekosistem di sekitarnya (Tri Puji Lestari Sudarwati & Fernanda, 2015). (Tri Puji Lestari Sudarwati & Fernanda, 2015).



Gambar 2.8. Siklus hidup *Aedes aegypti* (Tri Puji Lestari Sudarwati & Fernanda, 2015)

5. Bionomik Nyamuk DBD

Berdasarkan data dari Kemenkes RI (2017) dan Nurbaya et al. (2022), habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dibedakan menjadi beberapa kategori.

1. Tempat Penampungan Air untuk Kebutuhan Sehari-hari
   Tempat-tempat yang digunakan manusia untuk menampung air sehari-hari sering menjadi lokasi bertelur nyamuk. Contohnya meliputi drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi atau WC, serta ember.
2. Tempat Penampungan Air Non-Rutin dan Alami
   Nyamuk juga dapat berkembang biak pada wadah yang tidak digunakan untuk aktivitas harian, seperti vas bunga, tempat minum burung, perangkap semut, bak kontrol pembuangan air, talang yang tersumbat, dan berbagai barang bekas. Selain itu, penampungan air alami seperti lubang pada pohon, batu, tempurung kelapa, pelepah pisang, bambu, atau tempurung cokelat/karet juga berpotensi menjadi habitat telur dan larva nyamuk.



Gambar 2.9 bionomik nyamuk *Aedes aegpyti* (Nurbaya *et al*., 2022)

6. Kebiasaan Menggigit

Nyamuk betina *Aedes aegypti* memiliki perilaku menggigit darah secara berulang dalam satu siklus gonotropik, sehingga menjadikannya vektor yang sangat efektif dalam menularkan penyakit. Setelah mengisap darah, nyamuk betina biasanya beristirahat di dalam rumah atau terkadang di luar rumah yang berdekatan dengan lokasi perkembangbiakannya. Nyamuk ini lebih menyukai tempat yang gelap dan lembap untuk menunggu proses pematangan telurnya sebelum kembali bertelur (Zen, 2017).

7. Kebiasaan Istirahat

Nyamuk *Aedes aegypti* cenderung lebih sering beristirahat di dalam rumah, terutama pada benda-benda yang menggantung, berwarna gelap, atau terlindung, termasuk di dalam sepatu. Setelah menghisap darah, betina nyamuk akan menempati lokasi beristirahat baik di dalam maupun di luar rumah yang dekat dengan tempat perkembangbiakannya. Tempat beristirahat ini biasanya lembap dan minim cahaya, berfungsi sebagai lokasi menunggu proses pematangan telur. Setelah telur siap, nyamuk betina akan menempatkan telur di dinding wadah penampungan air, sedikit di atas permukaan air. Telur tersebut biasanya menetas menjadi larva dalam waktu sekitar dua hari setelah terendam air, dengan setiap siklus bertelur menghasilkan sekitar 100 butir telur (Depkes RI, 2005; Ika Amalia Putri, 2015).

8. Jangkauan Terbang

Penyebaran nyamuk betina *Aedes aegypti* dipengaruhi oleh ketersediaan sumber makanan berupa darah serta lokasi tempat bertelur. Nyamuk ini mampu terbang dengan kecepatan rata-rata sekitar 5,4 kilometer per jam, meskipun kecepatannya dapat menurun drastis saat terbang melawan arah angin. Secara umum, jarak terbang *Aedes aegypti* berkisar antara 40 hingga 100 meter dari lokasi asalnya (Soeroso, 2002).

Namun, penelitian terbaru di Puerto Rico menunjukkan bahwa nyamuk betina dewasa dapat melakukan perjalanan lebih dari 400 meter untuk menemukan tempat bertelur yang sesuai. Selain pergerakan aktif, penyebaran pasif nyamuk juga dapat terjadi melalui media telur dan larva yang terbawa dalam wadah air (Depkes RI, 2004; Ika Amalia Putri, 2015).

9. Etiologi DBD (Demam Berdarah *Dengue*)

Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue yang termasuk dalam kelompok Arthropod-Borne Virus (Arboviroses) dan tergolong dalam keluarga Flaviviridae. Virus dengue memiliki empat serotipe, yakni DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Infeksi oleh salah satu serotipe tidak memberikan kekebalan yang cukup terhadap serotipe lainnya, sehingga seseorang tetap berisiko terinfeksi oleh serotipe berbeda (Wulandari, 2016).

Sejarah isolasi serotipe virus ini adalah sebagai berikut: DEN-1 dan DEN-2 diisolasi oleh Sabin pada tahun 1944, sedangkan DEN-3 dan DEN-4 pertama kali diisolasi oleh Sather. Keempat serotipe ini tersebar di berbagai wilayah Indonesia, dengan DEN-2 dan DEN-3 menjadi serotipe yang paling sering

ditemukan dan cenderung menimbulkan gejala klinis yang lebih berat. Khususnya, DEN-3 dikenal sebagai serotipe dominan yang sering terkait dengan kasus DBD yang berat (Mubarak et al., 2022).

10. Epidemiologi

Nyamuk Aedes aegypti merupakan vektor utama yang menyebarkan Demam Berdarah Dengue (DBD) di wilayah tropis. Asalnya berasal dari Afrika, namun nyamuk ini menyebar ke berbagai negara di Asia dan Amerika melalui jalur transportasi manusia dan barang. Di Asia, *Aedes aegypti* menjadi satu-satunya vektor yang efektif dalam penularan DBD karena tempat hidupnya yang dekat dengan permukiman manusia serta ketergantungannya pada darah manusia untuk berkembang. Bahkan di wilayah dengan kepadatan penduduk rendah, nyamuk ini tetap mampu menularkan penyakit secara efisien karena kebiasaan menggigit darah manusia secara berulang dalam satu periode gonotropik (Ishartadiati, 2012).

Di Indonesia, sebaran *Aedes aegypti* mencakup hampir seluruh provinsi. Populasinya tidak hanya ditemukan di kota pelabuhan dengan kepadatan penduduk tinggi, tetapi juga di wilayah pedesaan yang berdekatan dengan kota pelabuhan. Penyebaran ke wilayah pedesaan ini biasanya terjadi secara pasif, karena larva nyamuk terbawa dalam wadah penampungan air hujan yang dibawa melalui sarana transportasi (Ishartadiati, 2012).

11. Patogenesis *Dengue*

Mekanisme timbulnya infeksi dengue, khususnya manifestasi klinis DBD maupun *Dengue Shock Syndrome (DSS),* masih belum sepenuhnya dipahami. Keterbatasan model hewan yang representatif menjadi salah satu hambatan

utama dalam memahami patogenesis penyakit ini. Hasil penelitian *in vitro* maupun pemeriksaan otopsi menunjukkan bahwa terdapat tiga sistem organ yang berperan penting dalam jalannya penyakit DBD/DSS, yaitu sistem imun tubuh, hati, dan sel endotel pembuluh darah (Melly & Anggraini, 2022).

12. Manifestasi Klinis

Dengue adalah penyakit sistemik yang sifatnya dinamis, dengan spektrum gejala mulai dari ringan hingga berat yang dapat mengancam nyawa. Gejala biasanya muncul secara tiba-tiba setelah masa inkubasi, dan perjalanan penyakit terbagi menjadi tiga fase utama: demam, kritis, dan pemulihan (Melly & Anggraini, 2022).

Pada fase demam, pasien sering mengalami peningkatan suhu tubuh mendadak antara 39°C–40°C, yang kadang bersifat bifasik, disertai nyeri otot (mialgia), nyeri sendi (artralgia), dan sakit kepala. Fase ini berlangsung sekitar 2–7 hari, dengan munculnya kemerahan di wajah, leher, dan dada selama 2–3 hari pertama. Ruam makulopapular atau rubelliform biasanya muncul di hari ke-3 atau ke-4 dan hilang saat suhu tubuh menurun, disertai petechiae lokal di kaki, tungkai, tangan, dan lengan. Beberapa pasien juga mengalami nyeri tenggorokan, hiperemia faring, konjungtivitis, serta gejala pencernaan seperti kehilangan nafsu makan, mual, dan muntah.

Pada tahap awal demam, dengue sulit dibedakan secara klinis dari infeksi lainnya. Tes torniket yang positif dapat membantu meningkatkan kemungkinan diagnosis. Meski demikian, gejala pada fase ini tidak bisa membedakan kasus ringan dan berat. Oleh karena itu, pengawasan ketat terhadap tanda bahaya dan

parameter klinis penting untuk mendeteksi transisi pasien ke fase kritis (Melly & Anggraini, 2022).

13. Pencegahan Penularan DBD

Pencegahan penularan Demam Berdarah Dengue (DBD) dapat dilakukan dengan memutus siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* melalui pengendalian vektor, salah satunya melalui program Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN). Program ini menekankan penerapan 3M plus, yaitu menguras tempat penampungan air secara rutin, menutup tempat penampungan agar nyamuk tidak dapat bertelur, serta mendaur ulang atau membuang barang bekas yang berpotensi menjadi lokasi perkembangbiakan nyamuk. Selain tindakan tersebut, langkah pencegahan tambahan juga dapat diterapkan untuk meningkatkan efektivitas.

Metode PSN 3M plus dianggap sangat efektif karena mampu menghilangkan sarang nyamuk di setiap tahap siklus hidupnya, mulai dari telur, jentik, pupa, hingga nyamuk dewasa. Dengan demikian, nyamuk *Aedes aegypti* tidak memiliki kesempatan untuk berkembang biak dan menularkan virus dengue. Keberhasilan program ini sangat bergantung pada partisipasi aktif dan konsisten dari seluruh lapisan masyarakat, sehingga kegiatan PSN harus dilakukan secara berkesinambungan untuk memberikan perlindungan maksimal terhadap penyebaran DBD (Rakhman & Wulandari, 2022).

B. Tumbuhan Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

Cassia javanica merupakan spesies polimorfik yang terdiri dari 7 sub spesies. Selama ini, publikasi dan catatan mengenai spesies ini jarang ditulis pada tingkat subspesies, termasuk dalam catatan etnobotani. Heyne menjelaskan bahwa buah bobondelan *(Cassia javanica.)* memiliki sekat ruangan pada buahnya dan bijinya pahit serta digunakan sebagai obat minum. Selain itu, polong buahnya menyerupai polong *Cassia fistula L*. tetapi hanya berisi biji berwarna kuning dan tidak ada empulur secara keseluruhan, dan buahnya digunakan sebagai pencahar Selain itu, spesies ini digunakan untuk konstruksi rumah di Indonesia dan di Afrika Barat tanaman ini sebagai peneduh jalan dengan nama tanaman hujan pelangi di Florida Selatan, Puerto Riko, Kuba, Meksiko, dan di seluruh Amerika Tengah, bijinya digunakan oleh Suku Muyu Desa Soa, Merauke, Papua digunakan untuk berburu.

Masyarakat di Kecamatan Tegal Buleud, Kabupaten Sukabumi, telah mengenal dan memanfaatkan buah tarasi *(Cassia javanica)*. Masyarakat memanfaatkan buah tanaman ini sebagai bahan baku pembuatan sambal yang merupakan pengganti terasi yang saat ini berbahan dasar udang. Namun, hanya sedikit masyarakat yang memiliki dan memanfaatkan pohonnya. Alasan ekonomi turut mendorong menurunnya jumlah pohon ini karena jenis ini bukan merupakan komoditas yang dapat diperjual belikan (Sukabumi & Java, 2024).

1. Klasifikasih Tumbuhan Trengguli Wanggang (Cassia javanica)



Gambar 2.10. Pohon *Cassia javanica*



Gambar 2.11 daun *Cassia javanica*

(sumber: *National Tropical Botani Garden*)

Klasifikasih dari tumbuhan *Cassia javanica* (Deshpande, 2013).

Kerajaan	: Plantae
Sub Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Keluarga	: Fabaceae /Leguminoceae
Sub keluarga	: Caesalpiniaceae
Genus	: Cassia
Spesies	: *Cassia javanica*

2. Kandungan Kimia Dan Manfaat Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

Menurut Penelitian yang dilakukan oleh (Haleem *et al.*, 2022) *Cassia javanica* adalah anggota dari sub-famili *caesalpinioideae* dan *famili Leguminosae (Fabaceae). Cassia javanica* tersebar secara alami dari India ke Malaysia, Cina Selatan dan Filipina. Tanaman ini juga dibudidayakan di daerah tropis di Asia. *Cassia javanica* memiliki beberapa sifat farmakologis seperti antioksidan, antidiabetes, anti-kanker dan aktivitas antimikroba.

Berdasarkan hasil Skrining fitokimia dari ekstrak batang metanol mentah tanaman *Cassia javanica* menunjukkan adanya berbagai kelas senyawa organik

seperti alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, phlobatanin, steroid, antrakuinon, dan glikosida jantung (Haleem *et al.*, 2022).

Senyawa yang digunakan sebagian besar adalah flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid sebagai antinyamuk atau sebagai larvasida (Aseptianova *et al.*, 2017).

a) Flavanoid

Senyawa flavonoid diketahui dapat merusak sel bakteri melalui pembentukan kompleks dengan protein yang berada di luar sel maupun yang larut, sehingga senyawa di dalam sel terdorong keluar menuju lingkungan ekstraseluler (Nuria et al., 2009). Saat flavonoid diserap oleh organisme, senyawa ini menunjukkan peningkatan aktivitas biologis, termasuk merangsang sintesis protein, diferensiasi dan proliferasi sel, serta proses angiogenesis. Namun, konsumsi flavonoid secara berlebihan dapat menimbulkan efek negatif, seperti potensi mutagenik dan penghambatan beberapa enzim yang berperan dalam metabolisme hormon dan energi (Cushnie, 2005). Dampak flavonoid pada serangga juga signifikan, karena senyawa ini dapat mengganggu permeabilitas dinding sel dan menekan aktivitas enzim, sehingga proses metabolisme pada serangga terganggu. Menurut Utami et al. (2010), dalam kelompok flavonoid terdapat senyawa rotenon, yang memiliki efek toksik terhadap respirasi sel. Rotenon bekerja dengan menghambat transfer elektron pada enzim NADH-koenzim ubiquinon reduktase (komplek I) dalam rantai transpor elektron mitokondria, sehingga mengganggu produksi energi sel.

b) Alkaloid

Alkaloid dikenal sebagai senyawa beracun yang dapat mengganggu fungsi sistem saraf dan merusak membran sel. Senyawa ini umumnya bekerja dengan cara menghambat enzim asetilkolinesterase, sehingga asetilkolin menumpuk di sinapsis dan mengganggu transmisi impuls saraf. Selain itu, alkaloid juga dapat menghambat sintesis kitin serta mengganggu kerja hormon pada serangga (Soemirat, 2003). Zat toksik ini relatif mudah menembus kutikula serangga dan masuk ke dalam tubuh karena ukuran tubuh serangga yang kecil membuat rasio luas permukaan terhadap volume cukup besar, sehingga penetrasi lebih efektif (Widyantoro, 2011). Kandungan senyawa tersebut menjadikan beberapa tanaman berpotensi sebagai insektisida alami, yang mampu mengganggu pertumbuhan, perkembangan, bahkan membunuh nyamuk Aedes aegypti.

c) Saponin

Saponin merupakan senyawa yang dapat merusak mukosa kulit jika terserap, sehingga menimbulkan hemolisis pada sel darah dan mengganggu proses pernapasan, yang dalam kasus berat dapat berakibat fatal (Liem, 2013). Pada serangga, saponin memengaruhi struktur fisik eksternal, terutama kutikula yang dilapisi lilin pelindung; lapisan ini akan rusak akibat paparan saponin sehingga serangga kehilangan cairan tubuhnya dan akhirnya mati. Selain itu, saponin juga menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan proses penyerapan nutrien, sehingga metabolisme tubuh serangga terganggu (Novizan, 2002).

d) Tanin

Tanin menargetkan polipeptida pada dinding sel, sehingga dapat merusak struktur dinding sel dan juga mampu menggumpalkan protein (Sari et al., 2011). Selain itu, tanin bersifat pahit, sehingga dapat mengurangi nafsu makan serangga (Yunita et al., 2009). Hal ini disebabkan oleh reaksi tanin dengan protein membentuk kopolimer stabil yang tidak larut dalam air, sehingga protein menjadi lebih sulit diakses oleh cairan pencernaan serangga (Harborne, 1987). Dampak lainnya, tanin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan seperti protease dan amilase, serta mengganggu fungsi protein pada usus, sehingga serangga mengalami gangguan penyerapan nutrisi (Aseptianova, 2015).

C. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa tertentu dari bahan asalnya, dalam hal ini simplisia, menggunakan pelarut yang sesuai untuk memperoleh komponen aktif atau zat tertentu (Syamsul et al., 2020). Tujuan utama dari ekstraksi adalah mendapatkan senyawa bioaktif yang memiliki nilai guna tinggi, baik untuk keperluan farmasi, industri pangan, maupun kosmetik. Proses ini penting karena senyawa yang diekstraksi biasanya memiliki sifat biologis yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan, pengawetan makanan, atau perawatan kulit (Firdaus et al., 2024).

2. Prinsip Ekstraksi

Bahan alam, baik dari tumbuhan maupun hewan, mengandung senyawa aktif yang berpotensi sebagai obat atau bahan terapeutik, seperti antikanker, antitumor, antimikroba, antioksidan, dan antituberculosis (Dibha et al., 2022; Wahyuningsih et al., 2023). Salah satu cara paling umum untuk memanfaatkan kandungan bioaktif tersebut adalah melalui metode ekstraksi.

Secara prinsip, ekstraksi merupakan proses penarikan atau pemisahan satu atau lebih komponen aktif, terutama metabolit sekunder, dari jaringan tumbuhan atau hewan menggunakan pelarut yang sesuai melalui prosedur tertentu. Selama proses ini, pelarut akan berdifusi ke dalam material padat, menyebabkan dinding sel mengalami pembengkakan dan pelonggaran kerangka selulosa. Hal ini memperlebar pori-pori dinding sel sehingga pelarut dapat menembus sel dengan mudah. Setelah itu, isi sel yang mengandung berbagai senyawa bioaktif akan larut ke dalam pelarut sesuai kelarutannya dan berdifusi keluar akibat perbedaan konsentrasi antara bagian dalam dan luar sel. Jumlah dan jenis senyawa yang berhasil diekstraksi sangat dipengaruhi oleh sifat pelarut yang digunakan (Wahyuningsih et al., 2024).

3. Metode-Metode Dalam Ekstraksi

1) Ekstraksi padat-cair

Ekstraksi padat-cair merupakan suatu proses memisahkan solute dari padatan yang tidak dapat larut. Selama proses ekstraksi padat-cair terdapat mekanisme yang terjadi yaitu suatu pelarut akan bercampur dengan padatan inert yang menyebabkan permukaan padatan dilapisi oleh pelarut. Proses ini menyebabkan

massa pelarut berdifusi pada permukaan padatan inert ke dalam pori padatan inert tersebut. Laju difusi yang terjadi lambat karena pelarut harus menembus dinding sel padatan. Campuran solut yang terdapat dalam pelarut berdifusi keluar dari permukaan padatan inert sehingga bercampur dengan pelarut sisa (Amri, 2017).

2) Ekstraksi Cara Dingin

Metode ekstraksi cara dingin tidak dilakukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung yang bertujuan supaya senyawa yang diinginkan tidak rusak. Berikut beberapa metode ekstraksi cara dingin yaitu:

a) Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang sederhana dan banyak digunakan, baik untuk skala laboratorium maupun skala industri. Cara kerja metode ini dimulai dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang ditutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi berlangsung hingga tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman, kemudian ekstraksi dihentikan. Setelah selesai, pelarut dipisahkan dari sampel melalui proses penyaringan (Mukhriani, 2014).

Meskipun efektif, metode maserasi memiliki beberapa kelemahan, antara lain memerlukan waktu yang cukup lama, penggunaan pelarut yang relatif banyak, dan kemungkinan beberapa senyawa hilang atau sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun, kelebihan metode ini adalah kemampuannya dalam

mempertahankan senyawa yang bersifat termolabil, sehingga tidak mengalami kerusakan akibat panas selama proses ekstraksi (Mukhriani, 2014).

b) Perkolasi

Perkolasi adalah metode ekstraksi di mana pelarut dialirkan melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi sebelumnya. Cairan penyari dialirkan dari bagian atas ke bawah melalui serbuk, sehingga zat aktif dalam sel-sel tanaman larut ke dalam pelarut hingga mencapai kejenuhan. Proses perkolasi dilakukan pada suhu ruang (±30°C) untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi, mengurangi beban panas, dan menjaga kestabilan suhu selama ekstraksi.

Suhu yang terkontrol berperan penting dalam meningkatkan kelarutan senyawa aktif ke dalam pelarut dan mengurangi variabilitas hasil penelitian. Dengan demikian, metode perkolasi dapat menghasilkan rendemen ekstrak yang optimal dan lebih konsisten (Puspo Aji et al., 2023).

3) Ekstraksi Cara Panas

Metode ekstraksi cara panas melibatkan proses pemanasan selama ekstraksi berlangsung. Pemanasan akan mempercepan proses ekstraksi dibandingkan dengan cara dingin. Berikut beberapa metode ekstraksi cara panas:

a) Ekstraksi refluks

Refluks merupakan salah satu teknik ekstraksi yang sederhana, hemat biaya, dan mudah diterapkan dalam skala industri. Teknik ini biasanya mampu menghasilkan rendemen ekstrak yang lebih tinggi dibandingkan

metode maserasi atau soxhlet, karena panas yang digunakan membantu pelarut mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia secara lebih efisien (Desmiaty et al., 2019).

Prosedur refluks dilakukan dengan menimbang 50 g simplisia yang telah dihancurkan, kemudian dimasukkan ke dalam labu alas bulat dan ditambahkan 300 mL pelarut etanol 70%. Pelarut ditambahkan hingga sampel seluruhnya terendam. Campuran ini kemudian dipanaskan selama 4 jam pada suhu sekitar 70°C. Setelah pemanasan selesai, campuran disaring untuk memisahkan ampas dari filtrat. Ekstrak cair selanjutnya diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak pekat (Maryam et al., 2023).

$$\%\ \text{rendemen} = \frac{\text{Berat Ekstrak}}{\text{Berat simplisia kering}}\ x\ 100\%$$

b) Soxhletasi

Metode Soxhlet dilakukan dengan menempatkan sampel ke dalam kantong kertas saring, yang kemudian diletakkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu, lalu pemanasan dilakukan dengan suhu di bawah titik didih pelarut (suhu reflux). Keunggulan metode Soxhlet adalah proses ekstraksinya bersifat kontinu, penggunaan pelarut relatif sedikit, dan waktu ekstraksi lebih efisien dibandingkan metode konvensional. Namun, metode ini juga memiliki kelemahan, yaitu senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak terus berada pada suhu titik didih selama proses berlangsung (Mukhriani, 2014).

4) Ekstraksi Cair-cair

Ekstraksi cair-cair adalah metode pemisahan zat melalui interaksi kimia-fisika, di mana senyawa target dipisahkan dari fase air menggunakan pelarut organik yang tidak larut dalam air. Proses ini dapat dilakukan secara kontinyu maupun diskontinyu. Salah satu keunggulan ekstraksi cair-cair adalah pelarut organik yang digunakan dapat didaur ulang dan digunakan berulang, mampu memisahkan asam karboksilat yang berbeda, serta menghasilkan kemurnian yang tinggi (Putranto, 2009).

Metode ini sangat efektif untuk larutan yang memiliki sifat fisika serupa, terutama jika perbedaan titik didih antar komponen relatif kecil. Prinsip dasar ekstraksi cair-cair adalah suatu larutan dicampur dengan pelarut lain yang tidak larut (immiscible) dan memiliki perbedaan densitas, sehingga setelah dicampur terbentuk dua fase yang terpisah (Mirwan, 2013). Di dalam kolom ekstraksi, tetesan pelarut akan bergerak naik sambil mengalami peristiwa pemecahan atau penggabungan antar tetesan. Pecahnya tetesan terjadi ketika menabrak isi kolom, sehingga meningkatkan luas bidang kontak antara kedua cairan dan memperpanjang waktu kontak, yang pada akhirnya memperbaiki efisiensi pemisahan (Wahyuningsih et al., 2024).

D. Kulit

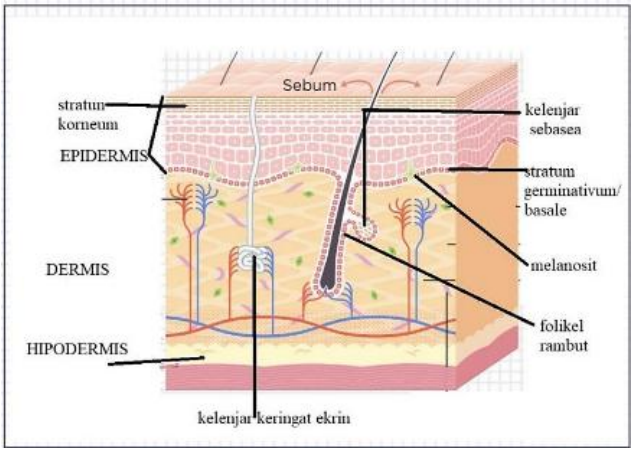
1. Defenisi Kulit adalah

Kulit merupakan lapisan terluar tubuh manusia yang melapisi seluruh permukaan tubuh. Berat kulit mencapai sekitar 15% dari total berat badan. Pada permukaan kulit terdapat pori-pori yang berfungsi sebagai saluran keluarnya

keringat. Kulit memiliki berbagai fungsi penting, antara lain melindungi tubuh dari bahaya eksternal, berperan sebagai alat indra peraba yang juga berfungsi sebagai sarana komunikasi, serta membantu mengatur suhu tubuh (Santi & Andari, 2019).

2. anatomi kulit

Kulit merupakan lapisan terluar tubuh manusia yang melapisi seluruh permukaan tubuh. Berat kulit mencapai sekitar 15% dari total berat badan. Pada permukaan kulit terdapat pori-pori yang berfungsi sebagai saluran keluarnya keringat. Kulit memiliki berbagai fungsi penting, antara lain melindungi tubuh dari bahaya eksternal, berperan sebagai alat indra peraba yang juga berfungsi sebagai sarana komunikasi, serta membantu mengatur suhu tubuh (Santi & Andari, 2019).



Gambar 2.12 anatomi kulit (Harissya *et al*., 2020)

a. Epidermis

Epidermis tersusun dari beberapa lapisan sel yang didominasi oleh keratinosit. Karena epidermis merupakan jaringan epitel, lapisan ini tidak memiliki pembuluh darah. Pertukaran gas, nutrisi, dan limbah sel terjadi

melalui difusi dari pembuluh darah yang berada di dermis. Keratinosit mengalami pembelahan sel (mitosis) secara terus-menerus di lapisan basal, terutama pada malam hari.

Sel-sel baru yang terbentuk mendorong sel lama ke arah permukaan kulit. Selama bergerak ke atas, sel-sel ini mengalami diferensiasi, yaitu perubahan bentuk dan fungsi sel, membentuk lapisan-lapisan khas epidermis. Pada tahap awal, sel mulai memproduksi filamen keratin di sitoplasma. Filamen ini akan terus menumpuk hingga sel menjadi tua dan mengalami apoptosis (kematian sel), membentuk lapisan keratin yang keras di permukaan kulit. Lapisan-lapisan yang terbentuk inilah yang membentuk struktur epidermis secara bertingkat.

1) Stratum Germinativum

Stratum germinativum, atau yang juga dikenal sebagai stratum basale, merupakan lapisan terdalam epidermis yang berbatasan langsung dengan dermis melalui membrana basalis. Sel-sel keratinosit di lapisan ini berbentuk kuboid atau silindris rendah dan sangat aktif dalam proses mitosis. Di antara keratinosit terdapat sel-sel khusus seperti sel Merkel dan melanosit, yang masing-masing berperan dalam fungsi sensorik dan produksi pigmen kulit.

Di atas stratum germinativum terdapat lapisan stratum spinosum yang terdiri dari keratinosit dengan banyak tautan antar sel berupa desmosom. Desmosom adalah struktur pengikat seperti sekrup yang menembus dari dinding sel ke sitoplasma, dihubungkan oleh filamen

intermediat, sehingga sel-sel epidermis saling terikat kuat dan membentuk jaringan yang stabil, tidak mudah terlepas.

2) Stratum Spinosum

Stratum spinosum berada tepat di atas stratum germinativum dan terdiri dari keratinosit yang saling terhubung melalui banyak desmosom. Desmosom berperan sebagai pengikat yang mirip sekrup, menembus dari dinding sel ke sitoplasma dan ditopang oleh filamen intermediat, sehingga sel-sel epidermis tetap kokoh meskipun mengalami tekanan atau regangan, mencegah terjadinya robekan jaringan.

Lapisan ini merupakan lapisan epidermis yang paling tebal. Bentuk keratinosit di stratum spinosum khas seperti berduri, sehingga dinamakan “spinosum” yang berasal dari kata “spina” berarti duri. Selain keratinosit, lapisan ini juga mengandung sel Langerhans yang memiliki fungsi penting dalam sistem kekebalan kulit.

3) Stratum Lusidum

Stratum granulosum terdiri dari keratinosit yang telah memasuki tahap apoptosis atau kematian sel terprogram. Sel-sel ini mengandung banyak granul kerato-hialin yang dilepaskan ke ruang antar sel melalui proses eksositosis, membentuk lapisan-lapisan tahan air (waterproof). Lapisan ini mencegah cairan ekstraseluler yang berasal dari kapiler di dermis menembus ke atas, sehingga sel-sel di lapisan ini mengalami dehidrasi dan kekurangan nutrisi, yang akhirnya

menyebabkan kematian sel. Stratum granulosum umumnya lebih jelas terlihat pada kulit tebal.

4) Stratum Korneum

Stratum corneum terdiri dari keratinosit yang telah mati dan tidak lagi memiliki inti sel maupun organel lainnya. Sel-sel mati ini membentuk tumpukan yang menyatu melalui filamen keratin, membentuk lapisan tanduk (horny layer) yang berfungsi sebagai pelindung. Seiring waktu, lapisan ini akan mengelupas secara alami.

b. Dermis

Dermis adalah lapisan jaringan ikat yang terletak di bawah epidermis dan berperan penting dalam menjaga kekenyalan kulit. Dermis terdiri dari dua lapisan utama, yaitu lapisan papilar dan lapisan retikular. Sel-sel yang terdapat di dermis meliputi fibroblas, limfosit, sel mast, dan berbagai jenis sel lainnya. Pada dermis, bagian yang menonjol ke arah epidermis disebut papila dermis (ridges dermis), sementara bagian epidermis yang menonjol ke arah dermis dikenal sebagai rete ridges. Struktur ini memperkuat ikatan antara epidermis dan dermis, serta berperan dalam pertukaran nutrisi dan fungsi sensorik kulit.

1) Lapisan Papilar

Lapisan papilar merupakan lapisan tipis pada permukaan dermis yang langsung berhubungan dengan membrana basalis epidermis. Jaringan ini tersusun dari jaringan ikat longgar, sehingga serat-serat pada matriks ekstraseluler tidak terlalu padat. Lapisan papilar banyak

dilalui kapiler darah yang berfungsi sebagai sumber nutrisi dan pertukaran zat bagi epidermis, sekaligus memberikan warna kemerahan pada kulit. Jalinan kapiler di lapisan ini membentuk struktur yang dikenal sebagai pleksus subpapilaris.

2) Lapisan Retikular

Lapisan retikular adalah lapisan dermis yang paling tebal dan dominan, terletak di bawah lapisan papilar. Lapisan ini juga kaya akan pembuluh darah, yang membentuk pilinan atau jaringan kapiler yang dikenal sebagai pleksus subdermal. Struktur ini berperan penting dalam suplai darah, nutrisi, dan metabolisme kulit.

c. Hipodermis

Di bawah kulit terdapat lapisan yang disebut hipodermis, yang merupakan bagian dari fasia superfisialis dan bukan termasuk jaringan kulit sejati. Lapisan ini tersusun dari jaringan ikat longgar yang kaya akan sel lemak, berfungsi sebagai bantalan, penyimpan energi, dan isolator panas bagi tubuh.

3. Fisiologi Kulit

Kulit manusia merupakan organ yang kompleks dan multifungsi, yang sering dikaitkan dengan penampilan dan aspek estetika. Namun, peran kulit jauh lebih luas daripada sekadar daya tarik visual. Berbagai sifat fisiologis kulit memungkinkan organ ini menjalankan banyak fungsi penting. Fungsi utama kulit adalah sebagai pelindung tubuh dari berbagai ancaman eksternal, seperti patogen, bahan kimia, perubahan suhu, paparan sinar ultraviolet, serta trauma

fisik. Fungsi-fungsi kulit tersebut meliputi beberapa aspek utama (Harissya et al., 2020).

a. Pelindung Terhadap Stres Mekanis

   Kulit memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai tekanan mekanis. Paparan seperti gesekan atau tekanan akan memicu respons seluler baik di epidermis maupun dermis, yang pada akhirnya menyebabkan penebalan kulit. Adaptasi ini paling terlihat pada area tubuh yang sering mengalami tekanan berulang, seperti telapak tangan dan telapak kaki. Stres mekanis ini dapat muncul dari aktivitas sehari-hari, misalnya pergerakan tubuh, tekanan akibat menahan beban, atau gesekan dengan permukaan lain.

b. Pelindung Terhadap Mikroorganisme

   Peptida antimikroba (Antimicrobial Peptide/AMP) merupakan molekul alami yang berperan penting dalam sistem kekebalan tubuh bawaan. Berbagai jenis AMP dapat ditemukan di berbagai jaringan dan cairan tubuh, termasuk kulit. Di kulit, keratinosit menjadi penghasil utama AMP. Peptida ini berfungsi melindungi kulit dari infeksi yang disebabkan oleh bakteri, jamur, maupun virus.

c. Sintesis Vitamin D

   Kulit merupakan organ utama dalam proses sintesis vitamin D. Saat terpapar radiasi UVB dengan panjang gelombang 280–315 nm, molekul prekursor vitamin D3 di kulit, yaitu 7-dehydrocholesterol, mengalami reaksi fotokimia yang mengubahnya menjadi previtamin D3. Senyawa ini bersifat tidak stabil dan kemudian mengalami isomerisasi menjadi vitamin D3. Selanjutnya,

vitamin D3 diangkut ke hati untuk menjalani tahap metabolisme lebih lanjut, di mana terjadi hidroksilasi menjadi 25-hidroksi vitamin D. Proses hidroksilasi berikutnya terjadi di ginjal, menghasilkan bentuk aktif vitamin D yang dikenal sebagai kalsitriol.

d. Pelindung terhadap Sinar Ultraviolet

Kulit terus-menerus terpapar berbagai faktor lingkungan, salah satunya radiasi ultraviolet (UV). Meskipun paparan UV diperlukan untuk sintesis vitamin D, paparan yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan DNA, stres oksidatif, dan disfungsi seluler. Radiasi UV dibagi menjadi tiga jenis utama: UVA, UVB, dan UVC. UVA menembus kulit hingga lapisan yang lebih dalam dan berkontribusi terhadap penuaan dini serta kerusakan jangka panjang. UVB menjadi penyebab kulit terbakar (sengatan matahari) dan memiliki peran penting dalam perkembangan kanker kulit. Sementara itu, UVC diserap oleh lapisan ozon sehingga hampir tidak mencapai permukaan bumi.

e. Pencegah Evaporasi

Salah satu fungsi penting kulit adalah bertindak sebagai penghalang terhadap penguapan air, yang dikenal sebagai transepidermal water loss (TEWL). Proses TEWL yang terkontrol berperan dalam mempertahankan suhu tubuh yang optimal sekaligus mencegah kehilangan cairan berlebihan. Gangguan kulit, seperti dermatitis atopik dan psoriasis, dapat menurunkan kemampuan kulit dalam mempertahankan TEWL, sehingga menyebabkan kulit menjadi

kering dan mudah meradang. Pengukuran TEWL dapat digunakan untuk menilai tingkat keparahan penyakit kulit serta efektivitas pengobatan.

f. Termoregulator

Termoregulasi adalah proses fisiologis yang menjaga suhu internal tubuh tetap stabil pada organisme hidup. Pada mamalia, termasuk manusia, kulit berperan penting dalam pengaturan suhu melalui interaksi kompleks antara struktur anatomi, jaringan saraf, dan proses biokimia. Salah satu mekanisme utama pengaturan suhu tubuh oleh kulit adalah melalui produksi keringat. Kelenjar keringat ekrin, yang tersebar di seluruh permukaan tubuh, menghasilkan cairan encer yang mengandung elektrolit. Ketika suhu tubuh meningkat, sistem saraf otonom mengaktifkan kelenjar keringat, dan cairan yang dikeluarkan menyerap panas dari tubuh, sehingga mendinginkan kulit dan menstabilkan suhu internal tubuh.

g. Reseptor Sensasi

Kulit berperan sebagai organ sensorik yang kompleks, mampu menyampaikan berbagai rangsangan berupa sentuhan, suhu, dan nyeri. Fungsi ini memungkinkan manusia merespons dan menghindari potensi bahaya. Ketebalan kulit memengaruhi kepadatan serta distribusi reseptor sensorik yang bertugas mendeteksi rangsangan dari lingkungan sekitar.

h. Alat Identifikasi

Alur kulit, seperti yang terdapat pada telapak tangan dan kaki, memiliki pola yang unik pada setiap individu. Struktur ini digunakan sebagai alat identifikasi manusia, misalnya melalui cap jari setelah dilumuri tinta. Bentuk

alur yang menonjol ini dipengaruhi oleh papila dermis, yaitu tonjolan dermis ke arah epidermis, terutama pada kulit tebal. Papila dermis di area ini lebih menonjol dibandingkan daerah lain, sehingga mempengaruhi lapisan-lapisan epidermis di atasnya dan membentuk permukaan kulit dengan garis-garis yang melingkar atau membentuk lengkungan.

E. Sediaan Lotion

1. Pengertian Sediaan *Lotion*

   Lotion merupakan sediaan kosmetik yang termasuk dalam golongan emolien (pelembut kulit) dengan kandungan air yang lebih tinggi. Sediaan ini memiliki beberapa sifat, antara lain sebagai pelembap kulit, membentuk lapisan minyak tipis, membuat kulit tangan dan tubuh terasa lembut tanpa meninggalkan rasa lengket atau berminyak, serta mudah dioleskan. Di pasaran, sediaan ini umum dikenal sebagai hand and body lotion (lotion tangan dan badan) (Pradiningsih et al., 2022).

2. Keuntungan Sediaan *Lotion*

   Lotion memiliki keunggulan karena kandungan airnya yang tinggi, sehingga sediaan ini mudah diaplikasikan, memiliki daya sebar dan penetrasi yang baik, serta tidak meninggalkan rasa berminyak pada kulit. Selain itu, lotion memberikan sensasi sejuk dan mudah dibersihkan dengan air. Di pasaran, lotion banyak tersedia dengan berbagai manfaat, salah satunya adalah kemampuan untuk melembapkan kulit (Iskandar et al., 2021).

3. Evaluasi Sediaan *Lotion*

evaluasi sediaan lotion yaitu:

a. Uji Organoleptik

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati tampilan fisik sediaan losio meliputi bentuk, warna dan bau dari sediaan yang telah dibuat.(Ekayani *et al.*, 2021)

b. Uji Homogenitas

dilakukan dengan cara losio diambil secukupnya pada masing-masing formula kemudian dioleskan pada plat kaca diraba dan digosokkan. Massa losio harus menunjukkan susunan homogen yaitu tidak terasa adanya bahan padat pada kaca. Dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. (Ekayani *et al.*, 2021)

c. Uji Ph

Uji pH Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH universal. Sediaan losio dioleskan pada kertas pH universal dan dilakukan pengamatan perubahan warna pada kertas pH. Warna yang muncul pada kertas Ph universal selanjutnya dicocokkan dengan warna pada indikator pH yang terdapat pada kemasan pH universal. Sediaan memenuhi syarat apabila pH untuk sediaan topikal berada pada rentang 4,5-8. (Ekayani *et al.*, 2021)

d. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang 0,5gram sediaan kemudian diletakkan ditengah cawan petri yang sebelumnya ditempelkan kertas

millimeter blok pada bagian dalam, lalu ditutup dengan cawan petri yang lain. Masing-masing diberikan beban seberat 50gram, 100gram, 150gram, dan 300gram.. Lalu didiamkan selama 1 menit dan dicatat diameter penyebaran losio. Syarat daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm. (Ekayani *et al.*, 2021)

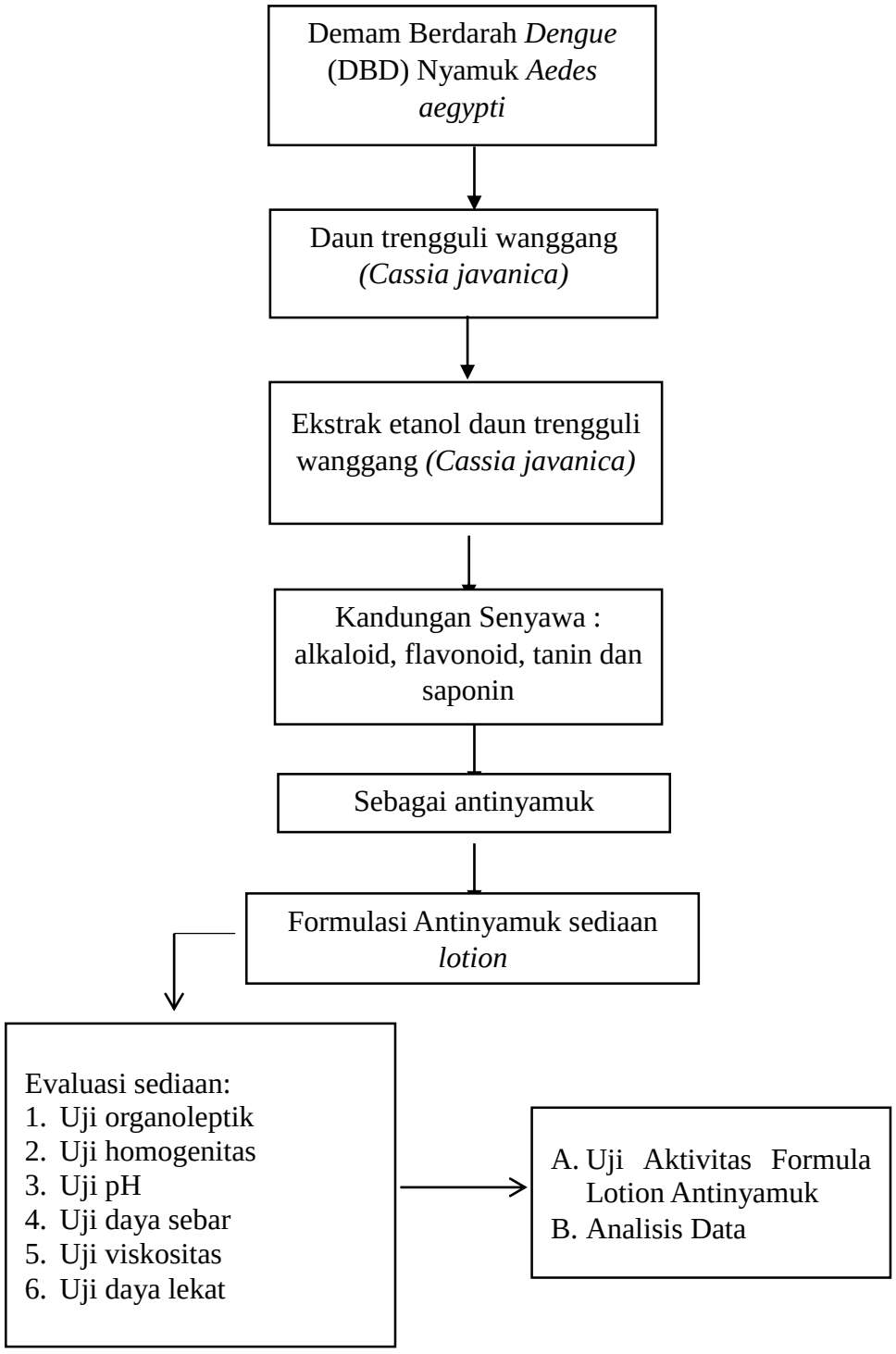
e. Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer Brookfield. Sediaan dimasukkan ke dalam pot salep berkapasitas 100 mL dan spindle dipasang sesuai prosedur. Rotor kemudian dijalankan pada kecepatan 30 rpm untuk mengukur viskositas sediaan. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), nilai viskositas yang diharapkan untuk sediaan lotion atau salep berkisar antara 2.000 hingga 50.000 centipoise (Cp) (Ambaroh et al., 2023).

f. Uji Daya Lekat

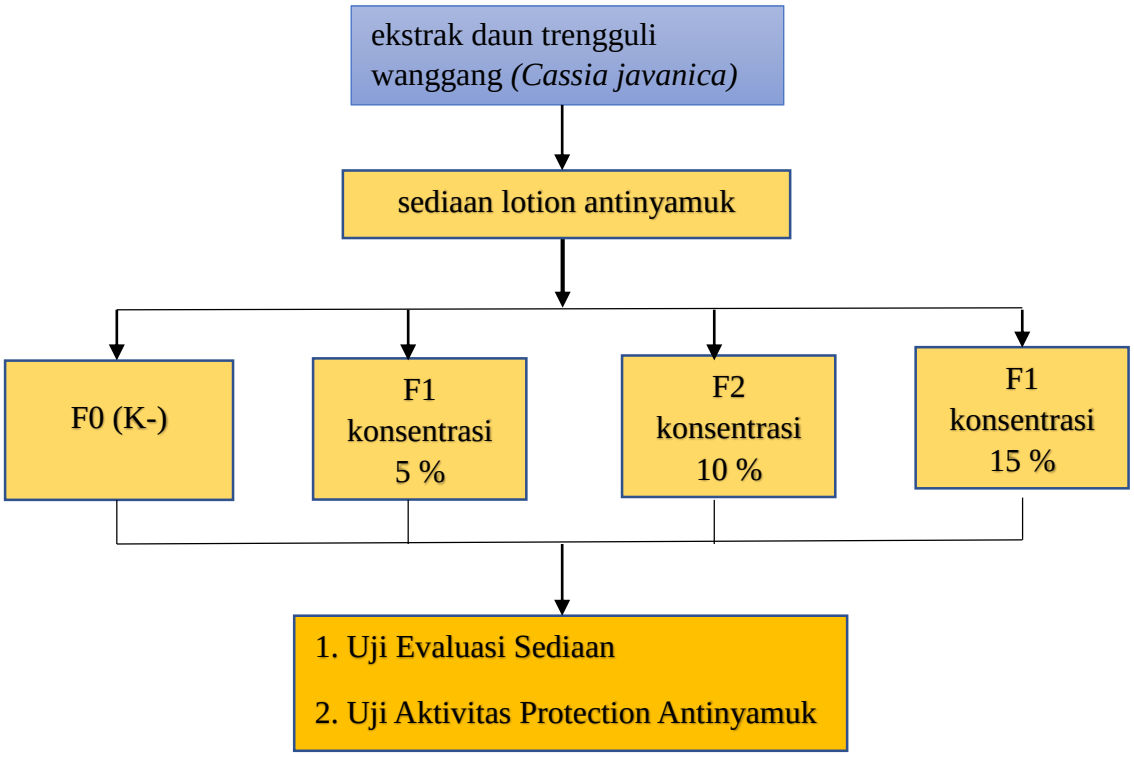
Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang 0,5 gram sediaan yang kemudian ditempatkan di atas kaca objek. Satu kaca objek lainnya diletakkan di atas sediaan tersebut, kemudian diberi beban seberat 1 kg selama 5 menit. Penilaian daya lekat dilakukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan hingga kedua kaca objek terpisah. Sediaan dikategorikan memiliki daya lekat yang baik apabila waktu pelepasan mencapai 1 detik (Ekayani et al., 2021).

F. Kerangka Teori



Gambar 2.13 Keragka Teori

G. Kerangka Konsep



Keterangan:

Variabel Bebas :

variabel Terikat :

Gambar 2.14 Kerangka Konsep

H. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini menyatakan bahwa ekstrak etanol daun trengguli wanggang *(Cassia javanica).* Stabil diformulasikan menjadi lotion antinyamuk yang memiliki stabilitas fisik dan kimia yang baik serta efektif sebagai protection antinyamuk.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian eksperimental, yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)* sebagai lotion antinyamuk *Aedes aegypti*. Untuk desain penelitian ini, rancangan acak lengkap (RAL), yang lebih sederhana dan mudah digunakan dari pada rancangan percobaan. Rancangan Acak Lengkap (RAL) disebut dengan desain acak sempurna karena perlakuan semua variabel yang hanya dapat diaplikasikan pada penelitian yang dibatasi, dan satuan percobaan harus homogen atau faktor ekternal yang mempengaruhi percobaan dapat dikontrol.

B. Lokasi Dan Waktu Penelitin

Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Farmakognosi dan laboratorium teknologi sediaan Universitas Megarezky Makassar. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni hingga Agustus 2025.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Adapun populasi dari penelitian ini adalah nyamuk dewasa *Aedes aegypti* yang dibeli dari Laboratorium Entomologi Universitas Hasanudin Makassar berjumlah 100 ekor nyamuk *Aedes aegypti,* dan Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun *Cassia javanica* segar yang diperoleh dari Kecamatan Moncongloe, Kabupaten Maros , Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Pada penelitian ini ada 4 perlakuan yaitu terdiri dari perlakuan K- F0 (formulasi tanpa zat aktif), perlakuan formulasi dengan ekstrak daun *Cassia javanica* berbagai konsentrasi; F1 (5%), F2 (10%), F3 (15%).

D. Alat Dan Bahan

1. Alat

   Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu aspirator, batang pengaduk, blender, bulpoin, cawan porselin, handscoon, kandang nyamuk 1 buah dengan ukuran 25x25x25cm^2, kertas, kipas angin, gunting, kain pembersih, kain saring, masker, gelas kimia, gelas ukur, labu ukur 100 ml, seperangkat alat rotary evaporator, lumpang dan alu, cawan petri timer, pinset, pipet volume, paper cup, kaca arloji, pengukur suhu, sendok tanduk, viskometer, pH digital, dan waterbath.



Gambar 3.1 kandang uji ukuran 25x25x25cm^2 (Wijiastiti, 2017)

2. Bahan

   Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu aquadest, asam stearat, cera alba, etanol 96%, ekstrak daun Trengguli wanggang *(Cassia javanica,* gliserin, metil paraben, parafin cair, propil paraben, setil akohol, Triethanolamin vanilla, Fecl3, Fecl3 1%, gelatin 1%, gliserin, HCl, HCl pekat, HCl 2N, pereaksi magner, pereaksi mayer, serbuk magnesium (Mg).

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

   Variabel bebas dalam peneltian ini adalah variasi konsentrasi ekstrak daun trengguli wanggang dalam formulasi sediaan Lotion yaitu : F1 yang

mengandung 5% ekstrak daun trengguli wanggang, F2 yang mengandung 10% ekstrak daun trengguli wanggang dan F3 yang mengandung 15% ekstrak daun trengguli wanggang.

2. Variabel Terikat

   Varibel terikat dalam penelitian ini adalah hasil dan uji evaluasi sediaan dan aktivitas anti nyamuk dalam sediaan lotion.

F. Definisi Operasional

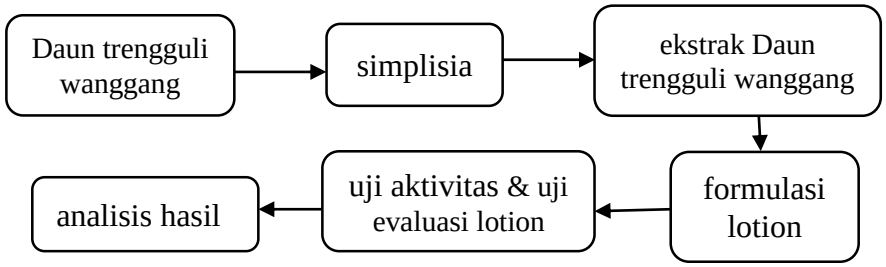
1. Pemberian lotion ekstrak daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)*

   Pemberian lotion ekstrak daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)* dengan berbagai konsentrasi, yaitu K- F0 (formulasi tanpa zat aktif), F1 (5%), F2 (10%) dan F3 (15%).

2. Penolak Nyamuk *Aedes aegypti*

   Penolak nyamuk *Aedes aegypti* dalam penelitian ini adalah nyamuk yang tidak hinggap pada tangan naracoba ketika pemberian lotion ekstrak daun Trengguli wanggang *(Cassia javanica)* dengan berbagai konsentrasi formulasi (5%), F2 (10%) dan F3 (15%). Pengamatan dilakukan selama 5 menit setelah perlakuan pemberian lotion ekstrak daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)*.

G. Prosedur Penelitian



Gambar 3.2 Bagan prosedur penelitian

Proses pembuatan lotion diawali dengan penimbangan semua bahan yang akan digunakan dalam penelitian. Bahan-bahan tersebut kemudian dipanaskan secara terpisah di dalam gelas beker menggunakan water bath pada suhu 70–75°C hingga melebur. Proses pemanasan dilakukan untuk dua fase, yaitu fase minyak yang terdiri dari asam stearat, setil alkohol atau karagenan, parafin cair, dan propil paraben, serta fase air yang terdiri dari trietanolamin, gliserin, metil paraben, dan sepertiga volume aquades.

Setelah fase minyak mencair, bahan ini dipindahkan ke dalam mortir dan diaduk dengan teknik pengadukan cepat dan konsisten hingga membentuk campuran homogen. Fase air kemudian ditambahkan ke dalam fase minyak secara bertahap sambil terus diaduk dengan kecepatan tinggi sampai tercapai homogenitas. Selanjutnya, ekstrak kelopak rosela dimasukkan ke dalam campuran fase minyak dan fase air yang sudah homogen, diikuti dengan penambahan sisa aquades (dua pertiga bagian) secara perlahan sambil tetap diaduk secara konsisten.

Terakhir, pewangi jeruk ditambahkan sedikit demi sedikit dengan pengadukan terus-menerus hingga campuran mencapai keseragaman penuh. Lotion yang telah homogen kemudian siap dipindahkan ke dalam wadah penyimpanan (Hamidah Safitri & Jubaidah, 2019).

1. Pembuatan simplisia Daun trengguli wanggang
    a. Pengambilan bahan baku

        Daun Trengguli wanggang *(Cassia javanica)*. berasal dari Desa Moncongloe Lappara Kecamatan Moncong Loe, Sulawesi Selatan. Kriteria daun Trengguli wanggang *(Cassia javanica)* yang diambil

yaitu daun yang berwarna hijau tua dan telah mengalami proses fotosintesis.

b. Pengolahan Simplisia

Setelah pengumpulan bahan baku dilakukan sortasi basah yaitu dengan memisahkan terlebih dahulu dari rantingnya, lalu dilakukan tahap pencucian dengan menggunakan air mengalir sampai bersih untuk menghilangkan kotoran yang melengket. Tahap pengolahan selanjutnya yaitu dilakukan perajangan atau pengubahan bentuk menjadi lebih kecil. Setelah itu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan terhindar dari sinar matahari langsung sampai kering. Tahapan selanjutnya adalah sortasi kering dengan pemilihan atau pemisahan bahan asing. Setelah itu simplisia daun trengguli wanggang *(Cassia javanica).* dikemas untuk melindungi simplisia saat pengangkutan, distribusi dan penyimpanan.

a. Pembuatan Ekstrak Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

Simplisia daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)* diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sebanyak 1000 gram simplisia daun yang telah dihaluskan menggunakan blender dilarutkan dengan etanol 96%. Serbuk simplisia dimasukkan ke dalam wadah maserasi dan ditambahkan etanol 96% sampai serbuk simplisia terendam, kemudian diaduk dan wadah ditutup dengan rapat dan disimpan dalam suhu ruang $\pm 25^0$C selama 3x24 jam dengan sesekali dilakukan pengadukan agar mendapatkan ekstrak yang optimal, setelah

3x24 jam ekstrak yang didapatkan disaring menggunakan kain saring dengan bantuan corong untuk mendapatkan filtrat bebas residu, setelah filtrat didapatkan selanjutnya dilakukan ekstrak kental dengan menggunakan Rotary Evaporator sampai pelarut dan ektsrak terpisah selama 3 jam sehingga diperoleh ekstrak kental.

Hitunglah rendamen yang diperoleh yaitu persentase bobot (b/b) antar rendemen dengan bobot serbuk simplisia yang digunakan dengan penimbangan Penentuan rendemen dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Rendamen} = \frac{\text{Ekstrak Kental (gram)}}{\text{Serbuk simplisia yang diketahui}} \times 100$$

2. Pembuatan Formulasi Lotion Ekstrak Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

formulalsi pembuatan lotion antinyamuk daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)* dibuat dengan formulasi yang berbeda-beda yaitu pada konsentrasi (5%), F2 (10%) dan F3 (15%).

Bahan	**Kegunaan**	**Konsentrasi (%)**			
		F1	**F2**	**F3**	**K(-)**
Ekstrak Etanol Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*	Zat aktif	5	10	15	-
Asam stearat	Emulgator	4,5	4,5	4,5	4,5
Triethanolamin (TEA)	Emulgator	2	2	2	2

Propil Paraben	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02
Metil Paraben	Pengawet	0,18	0,18	0,18	0,18
Setil Alkohol	Pengental	2	2	2	2
Gliserin	Humektan	5	5	5	5
Vanilla	Pengaroma	q.s	q.s	q.s	q.s
Cera alba	Surfaktan	3	3	3	3
Parafin cair	Emolien	5	5	5	5
Aquadest	Pelarut	ad 100 mL	ad 100 mL	ad 100 mL	ad 100 mL

H. Pengujian Formulasi

1. Uji Daya Sebar

   Untuk menguji daya sebar, ditimbang sediaan lotion 0,5 gram dan letakkan di atas kaca arloji berdiameter 15 cm dan diamkan selama 1 menit, lalu ukur diameter lotionnya. Kemudian, ditambahkan 150 gram beban tambahan dan diamkan selama 1 menit lagi. Ukuran diameter lotion konstan diukur. Konsitensi semi solid yang sangat nyaman digunakan ditunjukkan oleh daya sebar 5-7 cm. langkah ini diulangi sebanyak 3 kali untuk mendapatkan hasil yang akurat.

2. Uji Daya Lekat

   Pada uji daya lekat, timbang sediaan lotion 0,5 gram dan letakkan di atas kaca objek lainnya. Kemudian beri beban 50 gram pada kaca objek selama 1 menit. Setelah kaca objek dibiarkan, catatan waktu yang diperlukan untuk dilepaskan. Syarat daya lekat untuk sediaan topikal adalah tidak kurang dari

4 detik. langkah ini diulangi sebanyak 3 kali untuk mendapatkan hasil yang akurat.

3. uji pH

   Pada uji pH, indikator pH digunakan dengan mencampur 1 gram sediaan lotion dengan 100 mL aquadest. Stik pH kemudian dicelupkan ke dalam sediaan lotion hingga warnanya berubah. Untuk mengetahui hasilnya, warna yang muncul disesuaikan dengan warna indikator pH atau standar pH universal. Lotion harus dibuat dengan pH kulit antara 4,5 dan 8.

4. Uji Organoleptik

   Uji organoleptik bertujuan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan terhadap bentuk warna, dan bau dari sediaan yang telah dibuat.

5. Uji Homogenitas

   Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan lotion homogen. Adanya butiran kasar menunjukkan homogenitas sediaan. Keseragaman dalam jumlah zat aktif dalam setiap penggunaan dikenal sebagai homogenitas penting dalam sediaan. Ada kemungkinan untuk menguji homogenitas dengan mengambil sediaan lotion sebanyak 0,5 gram dan melihat apakah susunan pertikel-pertikel kasar atau tidak homogen.

6. Uji Cycling

   Tujuan dilakukan uji cycling test adalah menentukan kestabilan sediaan. Pada uji ini, handbody lotion disimpan 1 siklus yaitu pada suhu 4°C selama 24 jam dan dipindahkan pada suhu tinggi 40°C. Siklus pada uji ini dilakukan

selama 3 siklus. Hasil cycling test dilakukan pengamatan dengan parameter uji homogenitas, pH, daya sebar, organoleptik, daya lekat, viskositas, penentuan rheologi dan tipe emulsi.

7. Uji Aktivitas Lotion Antinyamuk Pada uji aktivitas lotion antinyamuk ekstrak daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)* peneliti menggunakan nyamuk *Aedes aegypti* berjumlah 40 ekor dan 4 orang naracoba. Setelah itu nyamuk di masukkan kedalam 4 buah kandang uji, masing-masing kandang berjumlah 10 ekor nyamuk, sebelum pengujian nyamuk tersebut dipuasakan selama 1x24 jam. Tangan naracoba pertama sebelah kanan di oleskan lotion F0 dan dimasukkan ke dalam kandang uji 1, setelah itu didiamkan selama 5-10 menit dan diamati nyamuk yang hinggap pada tangan kanan yang dioleskan sedian lotion F0, selanjutnya pada tangan kiri naracoba pertama juga dioleskan sediaan lotion F1 yang mengandung ekstrak daun trengguli wanggang (5%), dan setelah dimasukkan kedalam kandang uji ke-2 yang berisikan nyamuk setelah itu diamati nyamuk yang hinggap pada tangan yang sudah dioleskan lotion F1. Selanjutnya pada tangan sebelah kanan naracoba kedua di oleskan sediaan lotion F2 yang mengandung ekstrak daun trengguli wanggang (10%), setelah itu dimasukkan kedalam kandang uji ke 3, didiamkan selama 5-10 menit dan diamati nyamuk yang hinggap pada tangan kanan yang sudah dioleskan lotion F2. Selanjutnya pada tangan sebelah kiri naracoba kedua juga dioleskan sediaan lotion F3 yang mengandung ekstrak daun trengguli wanggang 70% dan setelah itu tangan yang dioleskan dimasukkan ke dalam kandang yang berisikan nyamuk

setelah itu diamati selama 5-10 menit nyamuk yang hinggap pada tangan yang sudah dioleskan lotion F3.

I. Analisis Data

Ekstrak daun trengguli wanggang *(Cassia javanica)* didapatkan dari daun trengguli wanggang dengan menggunakan metode maserasi yang dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas MegaRezky Makassar. Hasil uji evaluasi sediaan yang meliputi pengujian organoleptik, pH, homogenitas, daya sebar, daya lekat, viskositas dan uji aktivitas antinyamuk. Akan dijelaskan secara deskriptif data yang diolah dan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS dengan uji (*one way* ANOVA) jika kemudian data yang diambil tidak normal maka dilanjutkan dengan analisis data *kruskal wallis*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

1. Hasil Rendamen

Tabel 4.1 Hasil % Rendamen Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

sampel	Simplisia (g)	Pelarut (L)	Ekstrak kental (g)	Bobot Rendamen (%)
Daun Trengguli Wanggang	600	3	66,138	11,023%

2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Trengguli Wanggang

Tabel 4.2 Hasil Skrining Fitokimia Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

Senyawa	Pereaksi	Hasil	Ket
Flavanoid	Hcl pekat + Mg	Jinggah hingga Merah	+
Alkaloid	Wagner dan mayer	cokelat	+
Saponin	Aquadest	Terbentuk busa stabil	+
Tanin	Aquadest + $Fecl_3$ 1%	Biru kehitaman	+

3. Formulasi Sediaan Lotion Ekstrak Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

Tabel 4.3 Formulasi Sediaan Lotion Ekstrak Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

Bahan	Kegunaan	Konsentrasi (%)			
		F1	F2	F3	K(-)
Ekstrak Etanol Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*	Zat aktif	5	10	15	-
Asam stearat	Emulgator	3	3	3	3
Triethanolamin (TEA)	Emulgator	2	2	2	2

Propil Paraben	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02
Metil Paraben	Pengawet	0,18	0,18	0,18	0,18
Setil Alkohol	Pengental	2	2	2	2
Gliserin	Humektan	5	5	5	5
Vanilla	Pengaroma	q.s	q.s	q.s	q.s
Cera alba	Surfaktan	3	3	3	3
Parafin cair	Emolien	5	5	5	5
Aquadest	Pelarut	ad 100 mL	ad 100 mL	ad 100 mL	ad 100 mL

4. Hasil Evaluasi Sediaan Lotion

a. Uji Organoleptik

Tabel 4.4 Hasil Uji Organoleptik Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

	Sebelum cycling			Setelah cycling		
Formulasi	Warna	Bentuk	Bau	Warna	Bentuk	Bau
K(-)	Putih	Semi padat	Vanilla	Putih	Semi Padat	Vanilla
F1	Kuning mudah	Semi padat	Vanilla	Kuning mudah	Semi Padat	Vanilla
F2	Kuning mudah	Semi padat	Vanilla	Kuning mudah	Semi Padat	Vanilla
F3	Kuning mudah	Semi padat	Vanilla	Kuning mudah	Semi Padat	Vanilla

b. Uji Homogenitas

Tabel 4.5 Hasil Uji Homgenitas Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

Formula	Sebelum *cycling*	Setelah *cycling*
K (-)	Homogen	Homogen
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen

c. Uji pH

Tabel 4.6 Hasil Uji pH Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

Formula	Ph		Standar uji	Signifikasi
	Sebelum *cycling*	Setelah *cycling*		
K (-)	7,3	6.6	4,5-8 (Fish, 2020)	0,541
F1	6,7	6.9		
F2	7,3	7,5		
F3	6,8	6,5		

d. Uji Daya Sebar

Tabel 4.7 Hasil Uji Daya Sebar Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

Formula	Sebelum *cycling*	Setelah *cycling*	Standar uji	Signifikasi
K (-)	7 cm	7 cm	5-7 cm (Amalia, 2021)	1,000
F1	5 cm	6 cm		
F2	7 cm	7 cm		
F3	6 cm	7 cm		

e. Uji Daya Lekat

Tabel 4.8 Hasil Uji Daya lekat Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

Formula	Sebelum *cycling*	Setelah *cycling*	Standar uji	Signifikasi
K (-)	5,03	04,98	Tidak kurang dari 4 detik (Royyatun et al., 2024)	0,107
F1	7	04,97		
F2	4,76	04,50		
F3	5,01	04,75		

f. Uji Viskositas

Tabel 4.9 Hasil Uji Viskositas Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

Formula	Sebelum *cycling*	Setelah *cycling*	Standar uji	Signifikasi
K (-)	2860	2740	2.000–50.000 (Nainggolan et al., 2023)	0,104
F1	4460	3600		
F2	3300	2800		
F3	3259	3120		

5. Hasil Uji Aktivitas Lotion Antinyamuk *Aedes aegypti*

Tabel 4.10 Hasil Uji Protection lotion Antinyamuk Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

Formula	R1	R2	R3	Signifikasi
K (-)	20	20	20	0,949
F1	15	13	10	
F2	7	4	4	
F3	0	0	0	

B. PEMBAHASAN

Sampel daun trengguli wanggang berasal dari daerah Kecamatan Moncong Loe Kabupaten Maros Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan, preparasi sampel dimulai dari mengumpulkan 10 kg daun hijau mentah yang sudah melalui proses foto sintesis, disortasi basah dan mencucinya dengan air mengalir, selanjutnya dilakukan perajangan atau pengubahan bentuk dan dikeringkan tanpa terkena sinar matahari langsung, dihaluskan dengan blender kemudian diayak menggunakan ayakan 60mesh. Tujuan dari Preparasi sampel yaitu untuk

memudahkan proses maserasi, karena semakin kecil ukuran sampel akan memperluas permukaan sampel sehingga penarikan senyawa aktif dengan pelarut menjadi lebih mudah dan maksimal. Tujuan dari sortasi basah yaitu untuk memisahkan terlebih dahulu daun dari rantingnya. Tujuan dari mencuci sampel yaitu membersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel pada daun trengguli wanggang . Tujuan mengeringkan sampel yaitu untuk menghilangkan kandungan air, proses pengeringan sampel tanpa terkena sinar matahari langsung selama 7 hari sampai daun trengguli wanggang kering. Penyerbukan bertujuan untuk menyamakan ukuran sampel dengan menggunakan ayakan 60mesh, kemudian dihitung berat simplisia menggunakan timbangan digital.

Proses ekstraksi dengan metode maserasi dilakukan dengan merendam 600 gram serbuk simplisia daun Trengguli Wanggang ke dalam etanol 96%. Etanol dengan konsentrasi ini dipilih karena bersifat universal, polar, mudah diperoleh, serta aman digunakan. Selain itu, etanol 96% memiliki kemampuan selektif, daya serap yang baik, serta efisiensi tinggi dalam melarutkan senyawa non-polar, semi-polar, maupun polar. Dibandingkan dengan etanol berkonentrasi lebih rendah, etanol 96% lebih mudah menembus dinding sel sampel sehingga menghasilkan ekstrak yang lebih pekat (Vita Wendersteyt et al., 2021). Serbuk daun trengguZli wanggang setelah ditimbang dilarutkan dalam 5.000 mL etanol 96%. Ekstrak tersebut didiamkan selama 3x24 jam dengan dilakukan sesekali pengadukan. Setelah 3 hari, dilakukan proses penyaringan dan didapatkan filtrat dan maserat. Filtrat yang dihasilkan di uapkan dengan rotary evaporator yang dilanjutkan dengan diangin-anginkan hingga dihasilkam ekstrak yang kental

daun trengguli wanggang. Hasil ekstraksi daun trengguli wanggang dengan etanol 96% menghasilkan warna yang hitam pekat dan memiliki bau khas daun trengguli wanggang. Hasil ekstrak tersebut ditimbang dengan timbangan digital dan dihitung rendamen ekstrak yang dihasilkan. Dari hasil ekstraksi yang dilakukan dihasilkan rendamen sebanyak 11,023% seperti yang ditunjukan pada tabel 4.1. hasil tersebut adalah perbandingan antara bobot akhir ekstrak dengan berat awal simplisia. Rendemen dikatakan baik jika nilainya ≥10%. Oleh karena itu rendemen ekstrak yang didapatkan dinyatakan baik karena hasil rendemenyang didapat sebesar 11,023% (Wahidah et al., 2024).

Pada skrining fitokimia yang dilakukan pada ekstrak etanol daun trengguli wanggang menunjukan hasil positif bahwa adanya senayawa fitokimia seperti flavanoid, alkaloid, saponin dan tanin pada sampel daun trengguli wanggang. hal ini juga sesuai dengan hasil positif adanya senyawa tersebut pada penelitian yang dilakukan oleh (Haleem et al., 2022)

Pada pengujian alkaloid hasil yang baik ditunjukkan dengan terbentuknya endapan berwarna coklat muda hingga kuning ketika ditetesi pereaksi Wagner. Endapan ini terbentuk karena ion kalium (K+) dari pereaksi Wagner yang berikatan dengan atom nitrogen yang ada pada senyawa alkaloid, membentuk kompleks kalium-alkaloid. Saat pereaksi Wagner dibuat, iodin bereaksi dengan kalium iodida membentuk senyawa berwarna coklat yang membantu terjadinya endapan (Harahap, 2023).

Pada pengujian flavonoid hasil yang baik ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna merah pada sampel uji. Serbuk magnesium (Mg) sebagai pereduksi yang dilakukan dalam suasana asam dengan menambahkan asam klorida (HCI), yang bertujuan untuk mereduksi flavonoid sehingga dapat menghasilkan warna merah pada sampel. Perubahan warna ini menunjukkan bahwa senyawa flavonoid mengalami reaksi kimia yang melibatkan pelepasan gugus gula (glikosida) karena pengaruh asam (Harahap, 2023)

Pada pengujian saponin hasil yang baik ditandai dengan terbentuknya busa, yang menjadi indikasi adanya komponen kimia tersebut dalam ekstrak. Saponin memiliki struktur kimia amfipatik, yaitu sebagian bersifat larut dalam pelarut polar (hidrofilik) dan sebagian lainnya larut dalam pelarut non-polar (hidrofobik). Sifat ini memungkinkan saponin membentuk busa saat dikocok bersama pelarutnya. Gugus polar dan non-polar pada molekul saponin akan berinteraksi di permukaan larutan dan membentuk struktur misel yang stabil (Manongko et al., 2020)

Pada pengujian tanin hasil yang baik menunjukan dengan terbentuknya endapan berwarna biru kehitaman Keberadaan tanin terkondensasi dapat teridentifikasi melalui penambahan pereaksi FeCl, yang memicu perubahan warna sebagai indikator positif. Hasil positif uji tanin ditunjukkan dengan terbentuknya endapan berwarna biru kehitaman, yang menandakan adanya kandungan senyawa tanin dalam sampel. Perubahan warna tersebut terjadi karena interaksi antara FeCl dengan gugus hidroksil yang terdapat pada struktur kimia tanin (Manongko et al., 2020).

Pembuatan lotion berdasarkan pada tabel 4.3 diketahui fungsi bahan adalah ekstrak daun trengguli wanggang sebagai zat aktif, asam stearat dan triethanolamin sebagai emulgator, propil paraben dan metil paraben sebagai pengawet, setil alkohol sebagai pengental, gliserin sebagai humektan, cera alba sebagai pengemulsi, parafin cair sebagai emolien, vanilla sebagai pengaromah dan aquadest sebagai pelarut. Langkah untuk membuat lotion yaitu dilakukan dengan mencampurkan fase minyak dan fase air. Fase minyak terdiri dari (setil alkohol, asam stearat, propil paraben, dan cera alba). Semua bahan fase minyak dileburkan dengan cawan diatas hot plate dengan suhu 70°C-80°C sampai bahan tercampur. Kemudian semua bahan fase air (triethanolamin, gliserin, metil paraben dan aquadest) dileburkan dengan gelas kimia pada suhu 70°C-80°C diatas hot plate. Setelah semua fase terlarut, dimasukkan kedalam lumpang dan ditambahkan fase minyak ke dalam fase air sedikit demi sedikit sambil dilakukan pengadukan yang konstan hingga membentuk sediaan lotion. Tahap terakhir, ekstrak daun trengguli wanggang dimasukkan sedikit demi sedikit dan diaduk dengan alu sesuai arah jam secara perlahan-lahan. Setelah semua bahan dihomogenkan dimasukkan dalam wadahnya dan siap untuk diuji evaluasi sediaan.

Pengujian organoleptis sediaan lotion, Pengamatan organoleptis terhadap keempat formula lotion dilakukan untuk menilai perubahan sifat fisik seperti bentuk, warna, dan bau selama penyimpanan (cycling test). Berdasarkan hasil observasi seluruh formula lotion, K-(Formula tanpa ekstrak) maupun sediaan dengan ekstrak (5%), F2 (10%) dan F3 (15%).

menunjukkan bentuk semipadat yang stabil tanpa perubahan signifikan setelah penyimpanan Hal ini menandakan bahwa struktur dasar emulsi tetap terjaga selama siklus suhu ekstrem Perubahan warma juga tidak terjadi secara mencolok Formula F1,F2 dan F3 yang mengandung ekstrak menunjukkan wama kuning mudah dan kuning kecoklatan yang khas sejak awal hingga akhir penyimpanan Warna ini berasal dari karakteristik ekstrak tumbuhan yang digunakan, dan tidak menunjukkan tanda degradası seperti penggelapan, atau pemudaran warna secara signifikan Sementara itu, formula K- tetap mempertahankan warna putih, mengindikasıkan tidak terjadi oksidasi atau reaksi kimia yang merusak sediaan. Selain itu seluruh formula tidak menunjukkan adanya perubahan bau, Baik sebelum maupun sesudah penyimpanan semua sediaan terpantau tidak berbau, yang mengindikasıkan tidak terjadi kontaminasi mikroba atau degradası bahan aktif yang dapat menimbulkan aroma tidak sedap.

Pada uji homogenitas sediaan lotion yang dilakukan seperti pada tabel 4.5 dilakukan dengan cara lotion diambil secukupnya pada masing-masing formula kemudian dioleskan pada objek glass. (Ekayani *et al.*, 2021). Pada hasil uji seluruh formula lotion menunjukkan homogenitas yang baik sebelum maupun sesudah dilakukan penyimpanan dengan metode cycling test. Tidak terlihat adanya pemisahan fase, grumos, atau ketidaktercampuran bahan, baik pada formula K- maupun formula dengan ekstrak daun trengguli wanggang. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan lotion stabil terhadap perubahan, zuhu ekstrem Emulgator, dan bahan dasar yang digunakan, mampu mempertahankan penyebaran bahan aktif secara merata.

Pada uji pH lotion ini dilakukan dengan mengukur dan melihat menggunakan alat pH meter digital sebelum dan sesudah cycling. hasil pengujian pH yang didapatkan pada K-(F0) sebelum cycling 7,3 sesudah cycling 6,6, pada F1 (5%), sebelum cycling 7,3 sesudah cycling 6,6, pada F2 (10%), sebelum cycling 6,7 sesudah cycling 6,9, pada F3 (15%), sebelum cycling 6,8 sesudah cycling 6,5. Meskipun lotion mengalami penurunan dan kenaikan pH baik sebelum sesudah cycling tetapi masih tergolong aman. Menurut (Fish, 2020) lotion yang baik dan aman digunakan berada di range kisaran 4,5-8.

Pada uji daya sebar lotion Menurut (Amalia, 2021) dilakukan dengan cara lotion ditimbang 0,5 gram dan letakkan di atas kaca arloji berdiameter 15 cm dan diamkan selama 1 menit, lalu ukur diameter lotionnya. Kemudian, ditambahkan 150 gram beban tambahan dan diamkan selama 1 menit. Dari hasil uji yang didapatkan dari keempat formula sebelum dan sesudah cycling test yaitu, pada K-(F0) hasil sebelum cycling 7 cm sesudah cycling 7 cm, formula 1 (5%), hasil sebelum cycling 5 cm sesudah cycling 6 cm, formula 2 (10%), hasil sebelum cycling 7 cm sesudah cycling 7 cm, formula 3 (15%), hasil sebelum cycling 6 cm sesudah cycling 7 cm. Dari hasil pengujian daya sebar yang diperoleh memiliki daya sebar sesuai dengan syarat yaitu berkisar antara 5-7cm yang berarti sediaan memiliki daya sebar yang baik. Sehingga semakin besar daya sebar yang didapatkan akan semakin baik. hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Amalia, 2021).

Uji daya lekat dilakukan untuk menilai kemampuan lotion menempel pada permukaan kulit atau media uji. Pada prosedurnya, 0,5 gram sediaan lotion ditimbang dan ditempatkan di atas kaca objek. Kaca objek kedua kemudian diletakkan di atas sediaan dan diberi beban seberat 50 gram selama satu menit. Waktu yang diperlukan hingga kedua kaca objek terpisah dicatat sebagai indikator daya lekat. Standar untuk sediaan topikal menetapkan bahwa lotion memiliki daya lekat baik apabila waktu pelepasan mencapai minimal empat detik (Amalia, 2021). Berdasarkan hasil uji sebelum dan sesudah siklus pengujian (cycling test), daya lekat setiap formula lotion menunjukkan perubahan yang relatif kecil. Formula kontrol (K-F0) memiliki nilai 5,3 detik sebelum siklus dan 4,9 detik setelah siklus. Formula 1 dengan konsentrasi (5%), menunjukkan penurunan dari 7 detik menjadi 4,9 detik. Formula 2 (10%), mengalami penurunan dari 4,76 detik menjadi 4,5 detik, sedangkan Formula 3 (15%), menurun dari 5,1 detik menjadi 4,7 detik.

Secara deskriptif, hasil ini menggambarkan bahwa semua formula lotion mempertahankan daya lekatnya di atas standar minimal meskipun telah melalui proses siklus uji. Hal ini menunjukkan bahwa lotion memiliki kemampuan menempel yang cukup baik dan stabil setelah mengalami kondisi pengujian yang mensimulasikan penyimpanan atau pemakaian jangka pendek.

Pada uji viskositas lotion ini dilakukan melihat dan mengamati dengan alat viskometer apakah sediaan lotion mengalami perubahan sebelum dan sesudah cycling test. hasil yang didapatkan menunjukan bahwa ada perubahan sebelum dan sesudah cycling test yaitu, pada K-(F0) hasil sebelum cycling 2860mPa

sesudah cycling 2740mPa, pada formula 1 (5%), hasil sebelum cycling 4460mPa sesudah cycling 3600mPa, pada formula 2 (10%), hasil sebelum cycling 3300mPa sesudah cycling 2800mPa, pada formula 3 (15%), hasil sebelum cycling 3259mPa sesudah cycling 3120mPa. Dari hasil tersebut masih menunjukan ada kenaikan dan penurunan viskositas namun masih tergolong aman. Menurut SNI range viskositas lotion berada diantara 2000mPa-50000mPa (Nainggolan et al., 2023).

Berdasarkan pada hasil penelitian pada tabel 4.10 menunjukkan adanya pengaruh pemberian ekstrak daun trengguli wanggang dimana dengan peningkatan konsentrasi maka diikuti dengan peningkatan penolakan nyamuk Aedes aegypti, Pada tabel tersebut didapatkan bahwa penolakan tertinggi nyamuk Aedes aegypti setelah replikasih 1,2 dan 3 pada setiap 5 menit adalah konsentrasi (15%), ekstrak daun trengguli wanggang dengan persentase perlindungan 20 ekor nyamuk sedangkan persentase perlindungan terendah berada pada konsentrasi (5%), dengan persentase perlindungan 15 ekor pada replikasih 1, 13 ekor pada replikasih 2 dan 10 ekor pada replikasih 3, pada konsentrasi (10%), diperoleh dengan persentase perlindungan 7 ekor pada replikasih 1, pada replikasih 2 ada 4 ekor pada replikasih 3 ada 4 ekor . Pada kontrol negatif menggunakan formula tanpa ekstrak (K-) adalah 0 untuk ketiga replikasi. dari hasil tersebut dianalis menggunakan uji one way anova menunjjukan hasil yang signifikan yaitu 0.949.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian "Aktivitas Ekstrak Daun Trengguli Wanggang sia javanica) sebagai Lotion Antinyamuk Aedes aegypti" dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun trengguli wanggang memiliki aktivitas sebagai repelan terhadap nyanuk Aedes aegypti. Hal ini dibuktikan melalui pengujian laboratorium yang menunjukkan bahwa formulasi lotion dengan kandungan ekstrak daun Cassia javanica mampu memberikan perlindungan efektif terhadap gigitan nyamuk. Efektivitas ini terkait dengan kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid yang berperan dalam mengganggu sistem saraf, metabolisme, dan integritas fisik nyamuk, sehingga mengurangi aktivitas menggigitnya.
2. Konsentrasi tertinggi ekstrak memengaruhi tingkat efektivitas lotion. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar kemampuan lotion dalam mengusir nyamuk seperti pada konsentrasi (15%), . Formulasi dengan konsentrasi optimal menghasilkan tingkat proteksi yang paling tinggi dibanding konsentrasi rendah.

B. Saran

1. Peneliti selanjutnya dapat menguji efektivitas antinyamuk pada bagian tanaman trengguli wanggang *(Cassia javanica)*yang lain seperti batang, akar dan bunga.

2. Peneliti selanjutnya dapat menguji keamanan dan toksisitas formulasi losion baik in vitro maupun in vivo untuk memastikan bahwa produk tersebut benar-benar aman.
3. Peneliti selanjutnya dapat mengisolasi senyawa yang paling berpotensi dalam membunuh larva

DAFTAR PUSTAKA

Amalia, T. (2021). FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN LOTION EKSTRAK KETUMBAR (Coriandrum sativum L.) SEBAGAI ANTI NYAMUK Aedes albopictus. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, *11*(1), 66. https://doi.org/10.30591/pjif.v11i1.2767

Ambaroh, D. A., Nikmah, N. R., & Tatang, T. (2023). *Formulasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Lotion Anti Nyamuk Ekstrak Rosemary dengan Kombinasi Ekstrak Batang Sereh Wangi*. 2023.

Aseptianova, A., Fitri Wijayanti, T., & Nurina, N. (2017). Efektifitas Pemanfaatan Tanaman Sebagai Insektisida Elektrik Untuk Mengendalikan Nyamuk Penular Penyakit Dbd. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, *3*(2), 10. https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v3i2.5178

Ekayani, M., Juliantoni, Y., Hakim, A., Farmasi, J., Kedokteran, F., Mataram, U., Kimia, P., Keguruan, F., & Mardianaekayanigmailcom, E. (2021). *UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA DAN EVALUASI SIFAT FISIK SEDIAAN LOSIO ANTINYAMUK EKSTRAK ETANOL DAUN KIRINYUH (Chromolaena odorata L.) TERHADAP NYAMUK AEDES AEGYPTI*. *2*(4), 1261–1270.

Firdaus, S. M., Rosyidah, M., Permadi, A., Sulistiawati, E., & Setya, B. (2024). *Optimasi Proses Ekstraksi Maserasi : Analisis Terhadap Variabel yang Berpengaruh*. *November*, 138–143.

Fish, B. (2020). *FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS LOTION ANTINYAMUK MINYAK CENGKEH (Syzygium aromaticum)*. *2507*(February), 1–9.

HAKIKI. (2016). *Pada tempat-tempat penampungan air habitat nyamuk*.

Haleem, M. A., Saadiq, M., Iqbal, M., Ali, S., & Haleem, M. A. (2022). *Menyelidiki konstituen kimiawi Cassia javanica dan analisis in vitro sebagai obat yang manjur*.

Hamidah safitri, cikra ikhda N., & Jubaidah, L. (2019). FORMULASI DAN UJI MUTU FISIK SEDIAAN LOTION EKSTRAK KULIT BUAH JAGUNG (Zea mays L.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, *2*(2), 175–184. https://doi.org/10.36387/jifi.v2i2.394

Harahap, S. (2023). Alkaloid and Flavonoid Phytochemical Screening on Balakka Leaves (Phyllanthus Emblica L.). *Formosa Journal of Science and Technology*, *2*(8), 2069–2082. https://doi.org/10.55927/fjst.v2i8.5691

Harissya, Z., dr. Anggi Setiorini, M.Sc., A.-K., Muji Rahayu, S.Si., M.Sc., A., Bambang Supriyanta, S.Si., M. S., Dr. Asbath, S.Kep., Ns., M. K., dr. Liganda Endo Mahata, M. B., Anida, S.Kep., Ns., M. S., Dian Mitra D. Silalahi, Ners., M. K., Rahmawati, S.Kep., Ns., M. K., dr. Ani Oranda Panjaitan, M. B., dr. Silphia Novelyn, M. B., Nining Andriaty Abdul, S.Kep., Ns., M. B., Wa Ode

Nurlina, S.Kep., Ns., M. K., dr. Dewi Nugrahwati Putri, S. ., & dr. Frisca Ronauli Batubara, M. B. (2020). Ilmu Biomedik Untuk Perawat. In *Jurnal Ilmu Pendidikan* (Vol. 7, Issue 2).

Ika Amalia Putri. (2015). Hubungan Tempat Perindukan Nyamuk dan Perilaku Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan Keberadaan Jentik Aedes aegypti di Kelurahan Benda Baru Kota Tangerang Selatan Tahun 2015. In *Nhk 技研* (Vol. 151).

Ishartadiati, K. (2012). Aedes aegypti Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, *2*(1), 16–22.

Iskandar, B., Sidabutar, S. E. B., & Leny, L. (2021). Formulasi dan Evaluasi Lotion Ekstrak Alpukat (Persea Americana) sebagai Pelembab Kulit. *Journal of Islamic Pharmacy*, *6*(1), 14–21. https://doi.org/10.18860/jip.v6i1.11822

Ismah, Z., Purnama, T. B., Wulandari, D. R., Sazkiah, E. R., & Ashar, Y. K. (2021). Faktor Risiko Demam Berdarah di Negara Tropis. *ASPIRATOR - Journal of Vector-Borne Disease Studies*, *13*(2), 147–158. https://doi.org/10.22435/asp.v13i2.4629

Kelik, M., & Zuliatus, E. (2018). Uji Efektivitas Ekstrak Buah Lerak (Sapindus rarak, D.C) sebagai Repelan Anti Nyamuk Aedes aegypti. *Proceeding of Biology Education*, *2*(1), 42–49. https://doi.org/10.21009/pbe.2-1.6

Kumara, C. J., Nurhayani, Bestari, R. S., & Dewi, L. M. (2021). Efektivitas Flavonoid , Tanin , Saponin dan Alkaloid terhadap Mortalitas Larva Aedes aegypty. *Iniversity Research Colloqium*, *13*, 106–118.

Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (Euphorbia tirucalli L.). *Jurnal MIPA*, *9*(2), 64. https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28725

Melly, A., & Anggraini, D. (2022). Aspek Klinis dan Pemeriksaan Laboratorium untuk Diagnosis Demam Berdarah Dengue. *Scientific Journal*, *1*(1), 68–76. https://doi.org/10.56260/sciena.v1i1.13

Mentari, S. A. F. B. (2023). Faktor Risiko Demam Berdarah di Indonesia. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr. Soetomo*, *9*(1), 22. https://doi.org/10.29241/jmk.v9i1.1255

Mubarak, M., Alifariki, L. O., & Kusnan, A. (2022). Edukasi Pencegahan Demam Berdarah Dengue di SDN 76 Abeli, Kota Kendari. *Indonesia Berdaya*, *3*(4), 1157–1166. https://doi.org/10.47679/ib.2022366

Nainggolan, Y. O., Masrullita, M., Dewi, R., ZA, N., & Kurniawan, E. (2023). Pembuatan Formula Lotion Anti Nyamuk Dari Minyak Atsiri Sereh Wangi (Citronelol Oil). *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, *2*(5), 29–41. https://doi.org/10.29103/cejs.v2i5.7866

Nurbaya, F., Maharani, N. E., & Nugroho, F. S. (2022). *Bahan Ajar Mata Kuliah*

Pengendalian Vektor.

Pradiningsih, A., Nopitasari, B. L., Wardani, A. K., Rahmawati, C., & Darwati, E. (2022). Identifikasi Senyawa Hidrokuinon Dan Merkuri Pada Sediaan Whitening Body Lotion Yang Beredar Di Klinik Kecantikan. *Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, *3*(1), 34. https://doi.org/10.31764/lf.v3i1.7023

Rakhman, A., & Wulandari, M. A. (2022). Edukasi 3M Plus Dan Media Ovitrap Untuk Pencegahan Demam Berdarah Dengue Di Desa Kebandingan Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Tegal. *JABI: Jurnal Abdimas Bhakti Indonesia*, *3*(1), 64–70. https://doi.org/10.36308/jabi.v3i1.374

Royyatun, Alrosyidi, A. F., & Syaifiyatul H. (2024). Formulasi Dan Uji Fisik Sediaan Body Lotion Ekstrak Kombinasi Daun Alpukat (Persea americana Mill) Dan Kulit Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle) Sebagai Pelembab. *FASKES : Jurnal Farmasi, Kesehatan, Dan Sains*, *2*(1), 168–178. https://doi.org/10.32665/faskes.v2i1.3268

Santi, I. H., & Andari, B. (2019). Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, *3*(2), 159. https://doi.org/10.29407/intensif.v3i2.12792

Sukabumi, L., & Java, W. (2024). *Rekor Baru : Etnobotani " Buah Tarasi ." 01008*.

Sutriyawan, A., Yusuff, A. A., Fardhoni, F., & Cakranegara, P. A. (2022). Analisis Sistem Surveilans Epidemiologi Demam Berdarah Dengue (DBD): Studi Mixed Method. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr. Soetomo*, *8*(1), 137. https://doi.org/10.29241/jmk.v8i1.935

Tri Puji Lestari Sudarwati, & Fernanda, M. A. H. F. (2015). *APLIKASI PEMANFAATAN DAUN PEPAYA (Carica papaya) SEBAGAI BIOLARVASIDA TERHADAP LARVA Aedes aegypti*.

Vita Wendersteyt, N., Wewengkang, D. S., Sumantri Abdullah, S., & Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, P. (2021). *ANTIMICROBIAL ACTIVITY TEST OF EXSTRACTS AND FRACTIONS OF ASCIDIAN Herdmania momus FROM BANGKA ISLAND WATERS LIKUPANG AGAINST THE GROWTH OF Staphylococcus aureus, Salmonella typhimurium, AND Candida albicans UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA DARI EKSTRAK DAN FRAKSI ASCIDIAN Herdmania momus DARI PERAIRAN PULAU BANGKA LIKUPANG TERHADAP PERTUMBUHAN MIKROBA Staphylococcus aureus, Salmonella typhimurium DAN Candida albicans*.

Wahidah, S., Saputri, G. A. R., & Nofita, N. (2024). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L.) dengan Variasi Gelling Agent. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, *10*(2), 508–518. https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i2.623

Wahyuningsih, S., & Dkk. (2024). *Buku Ekstraksi Bahan Alam Edisi 2024* (Issue March).

Zen, S. (2017). KEMELIMPAHAN DAN AKTIVITAS MENGGIGIT NYAMUK Aedes sp PADA DAERAH ENDEMIS DEMAM BERDARAH DENGUE DI KOTA METRO, LAMPUNG. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, *5*(2), 151. https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v5i2.794

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan

1. Perhitungan Rendamen

Ekstrak daun trengguli wanggang = $\frac{\text{Bobot ekstrak (g)}}{\text{Bobot bahan baku (g)}}$ x 100 %

= $\frac{66{,}138\ \text{g}}{600\ \text{g}}$ x 100 %

= 66,138 %

2. Perhitungan Bahan
   a. Formula 1:

   (5%), = $\frac{5}{100}$ x 100 ml = 5 g

   b. Formula 2:

   (10%), = $\frac{10}{100}$ x 100 ml = 10 g

   c. Formula 3:

   (15%), = $\frac{15}{100}$ x 100 ml = 15 g

3. Zat tambahan

   a. Asam stearat 4,5 % = $\frac{4{,}5}{100}$ x 100 ml = 4,5 g

   b. Triethanolamin (TEA) 2% = $\frac{2}{100}$ x 100 ml = 2 g

   c. Propil paraben 0,02% = $\frac{0{,}02}{100}$ x 100 ml = 0,02 g

   d. Metil paraben 0,18% = $\frac{0{,}18}{100}$ x 100 ml = 0,18 g

e. Setil alkohol 2% $= \frac{2}{100}$ x 100 ml = 2 g

f. Gliserin 5% $= \frac{5}{100}$ x 100 ml = 5 ml

g. Cera alba 3% $= \frac{3}{100}$ x 100 ml = 3 g

h. Parafin cair $= \frac{5}{100}$ x 100 ml = 5 ml

i. Vanila = q.s

j. Aquadest 100 ml

1) Formula 1 = 100 ml – (5+3+5+4,5+2+ 0,02+ 0,18+2+5+3+5)

= 65,3 ml

2) Formula 2 = 100 ml – (10+3+5+4,5+2+ 0,02+ 0,18+2+5+3+5)

= 60,3 ml

3) Formula 3 = 100 ml –(15+3+5+4,5+2+ 0,02+ 0,18+2+5+3+5)

= 55,3 ml

4) Formula 0 = 100 ml – (4,5+2+ 0,02+ 0,18+ 2 +5+3+5)

= 78,3 ml

4. Perhitungan Pengenceran

a. Konsentrasi 5%

5% $= \frac{5}{100}$ x 30 ml = 1,5 g

b. Konsentrasi 10 %

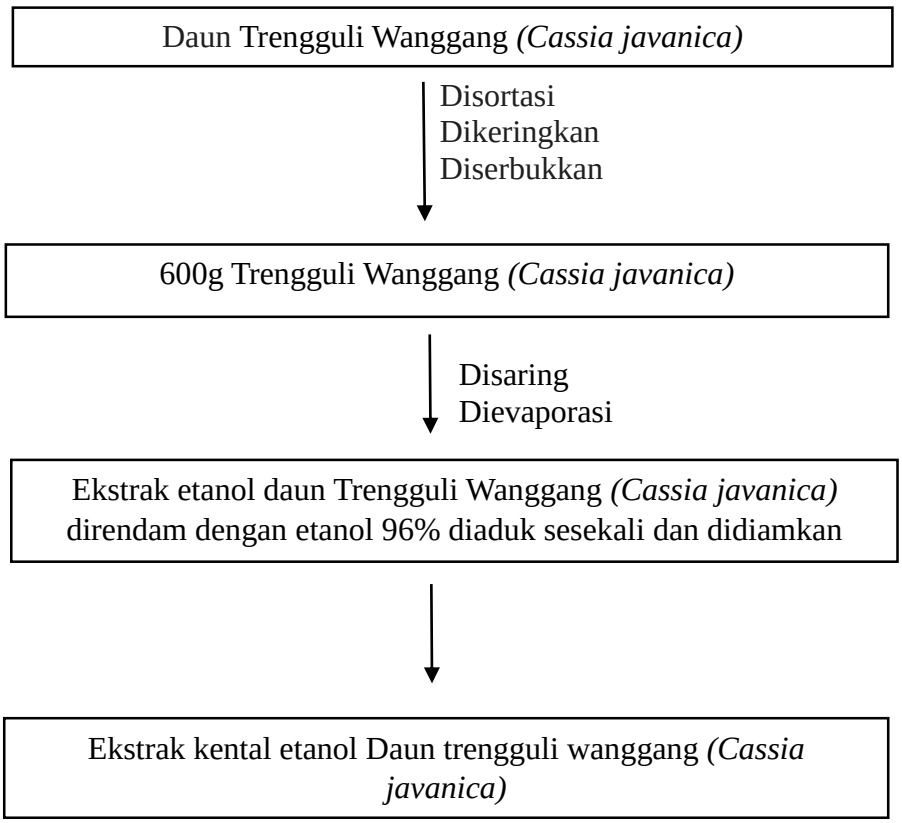
10% $= \frac{10}{100}$ x 30 ml = 3 g

c. Konsentrasi 15 %

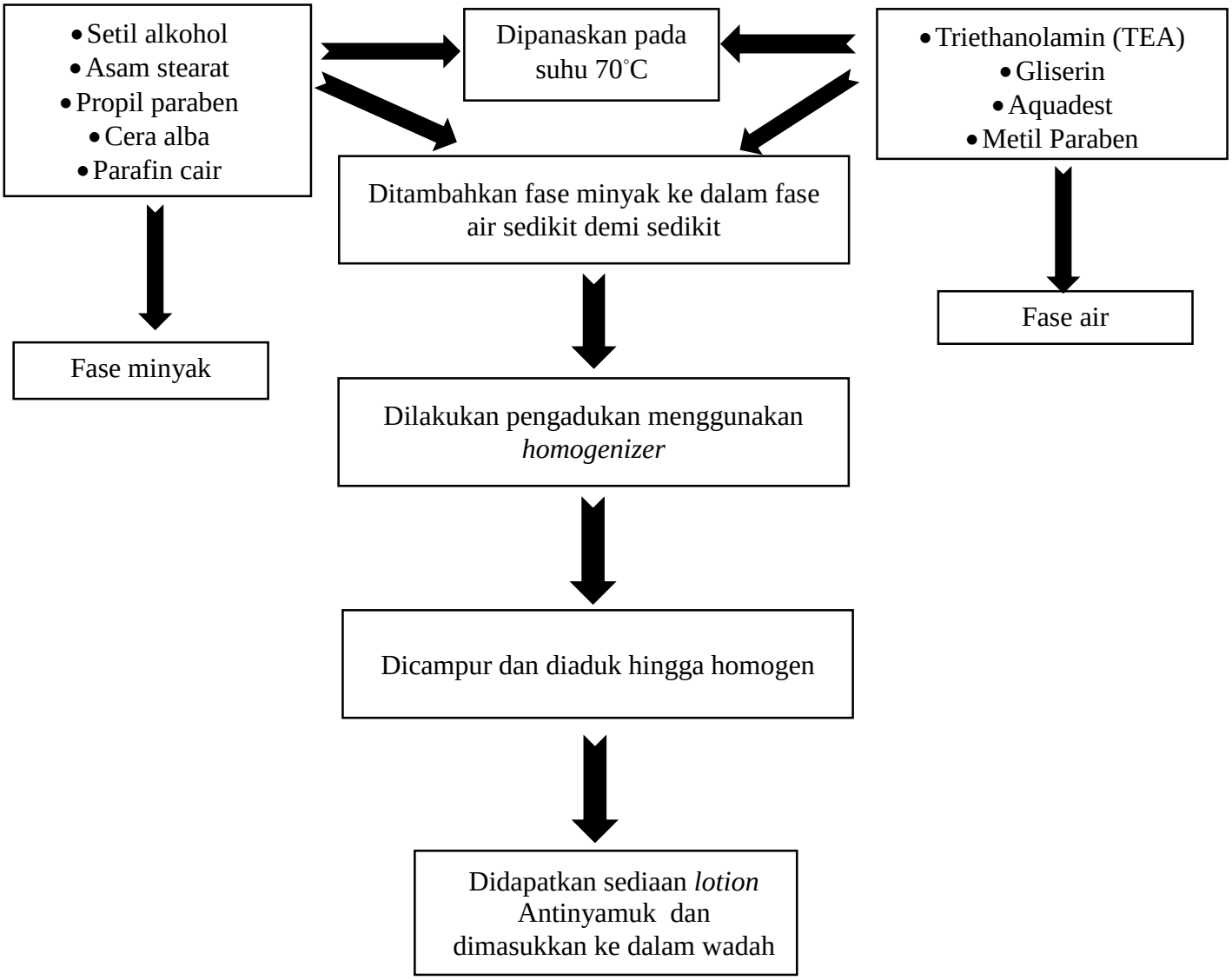
15 % $= \frac{15}{100}$ x 10 ml = 4,5 g

Lampiran 2. Skema Kerja

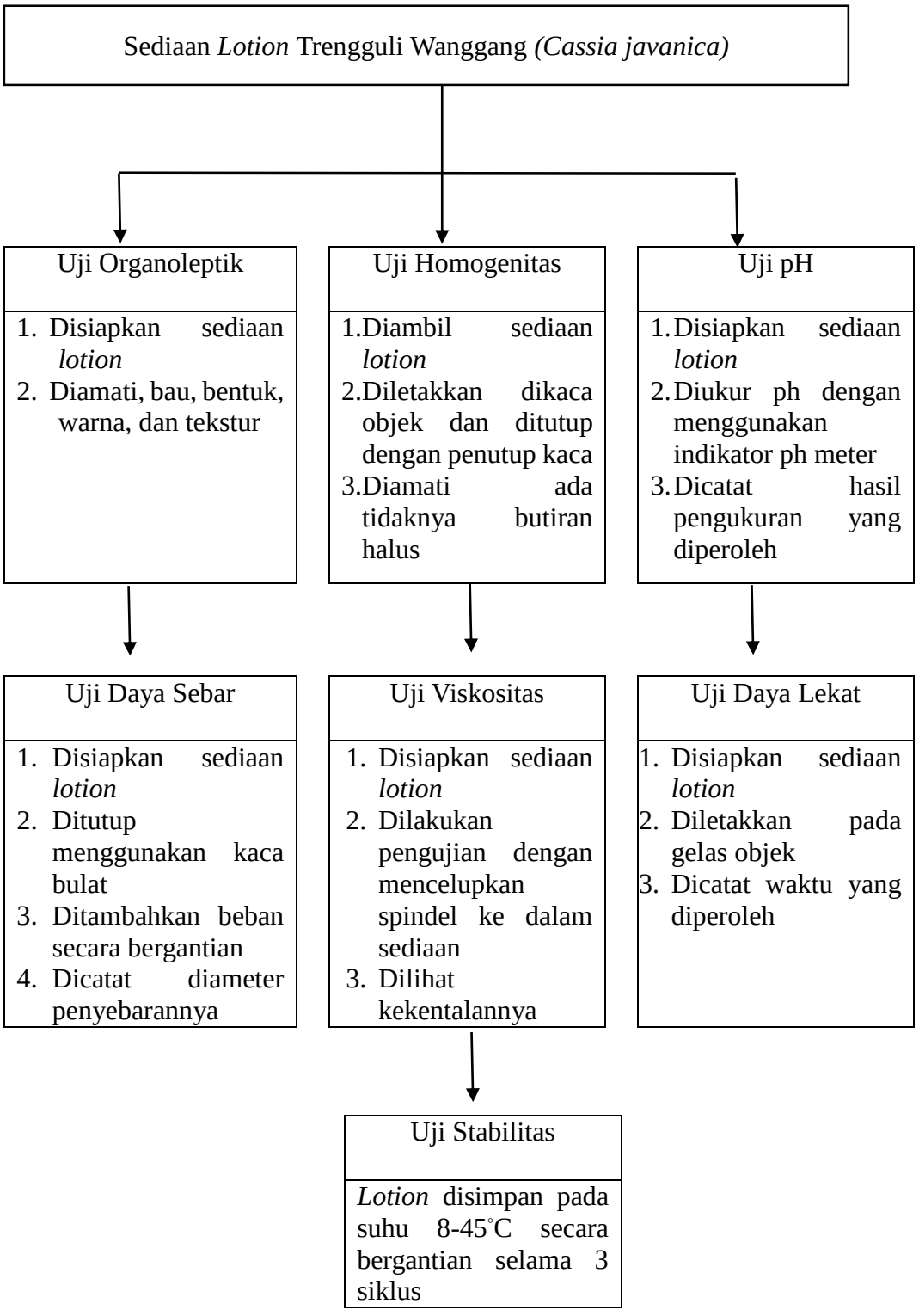
1. Skema kerja maserasi Daun Trengguli Wanggang



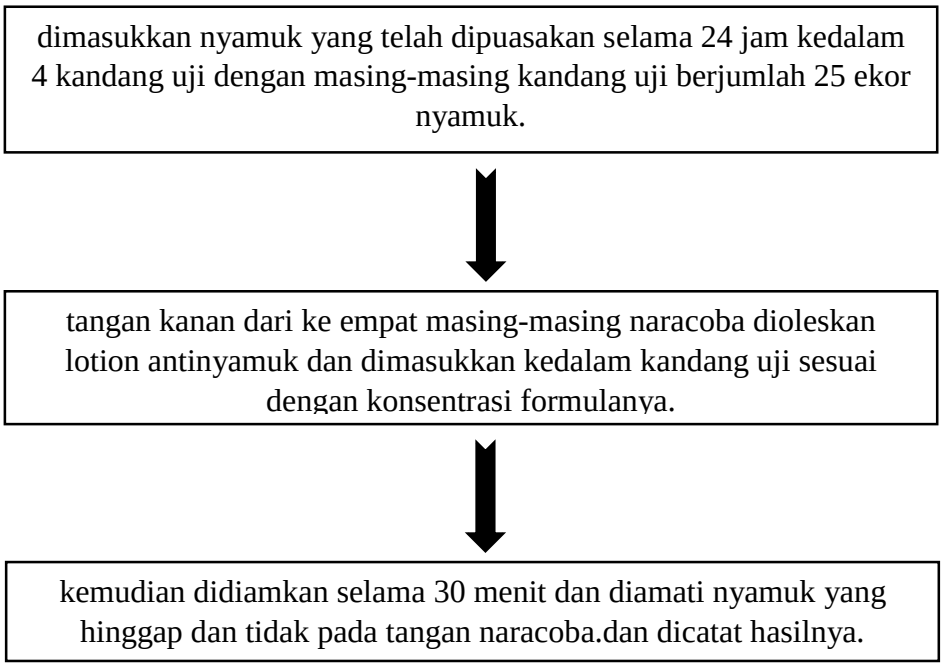
2. Skema kerja pembuatan sediaan *lotion* Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*



3. Skema Kerja Evaluasi Sediaan *Lotion* Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*



4. Skema Kerja Uji Aktivitas *Lotion* Antinyamuk



Lampiran 3. Dokumentasi

1. Penyiapan Sampel Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*

	
Ket : Gambar Daun Trengguli Wanggang	**Ket** : Pengambilan sampel daun Trengguli Wanggang
	
Ket : Proses sortasi basah	**Ket** : Proses pencucian
	
Ket : Proses pengeringan	**Ket** : Proses penghalusan sampel menggunakan blender



Ket : Ditimbang simplisia daun Trengguli Wanggang



Ket : Dimasukkan ke dalam toples dan ditambahkan pelarut



Ket : Diaduk maserasi dan disimpan selama 3 hari



Ket : Proses penyaringan



Ket : hasil penyaringan penyaringan maserasi



Ket : Proses penyaringan maserasi

2. Skrining Fitokimia Daun Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)*



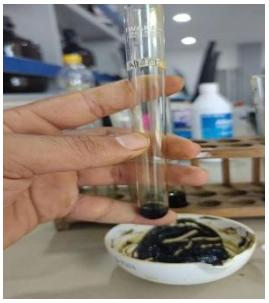
Ket : Sebelum dilakukan pengujian



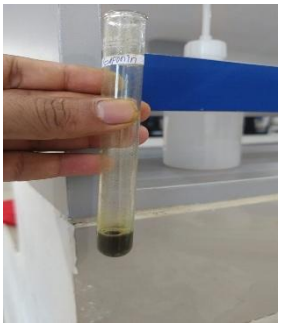
Ket : Setelah dilakukan pengujian



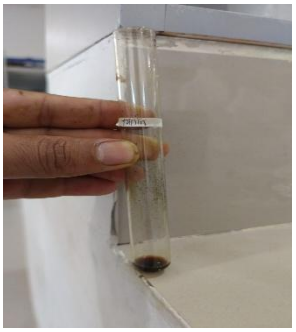
Ket : Hasil Skrining Senyawa Flavanoid dengan pereaksi magnesium+ hcl



Ket: Hasil skrining senyawa Alkaloid dengan pereaksi larutan ekstrak + dragen drof+ mayer



Ket : Hasil skrining senyawa saponin ekstrak+aq. + hcl2n



Ket : Hasil skrining senyawa tanin larutan ekstrak+Hcl

3. Pembuatan Sediaan Lotion



Ket : Disiapkan alat dan bahan



Ket : Ditimbang semua fase minyak



Ket : dipanaskan fase minyak dan fase air



Ket : Dimasukkan fase air kedalam fase minyak homogen



Ket : Ditambahkan pewangi vanilla



Ket : Sediaan lotion Trengguli Wanggang *(Cassia javanica)* dengan berbagai konsentrasi.

4. Evaluasi Sediaan

1) Uji Organoleptik



Ket : K- formula tanpa ekstrak (sebelum dan sesudah cycling)



Ket: Formula dengan ekstrak(sebelum dan sesudah cycling)

2). Uji Homogenitas

a. Formula 1



Ket : Hari ke 12 (setelah cycling)

b. Formula 2



Ket : Hari ke 12 (setelah cycling)

c. Formula 3



Ket : Hari ke 12 (setelah cycling)

d. Kontrol Negatif



Ket : Hari ke 12 (setelah cycling)

3) Uji pH

a. Formula 1



Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)



Ket : Hari ke 12 (setelah cycling)

b. Formula 2



Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)



Ket : Hari ke 12 (setelah cycling)

c. Formula 3



Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)



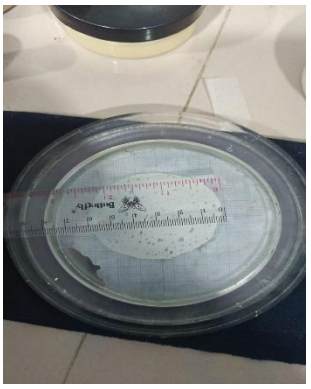
Ket : Hari ke 12 (setelah cycling)

d. Kontrol Negatif

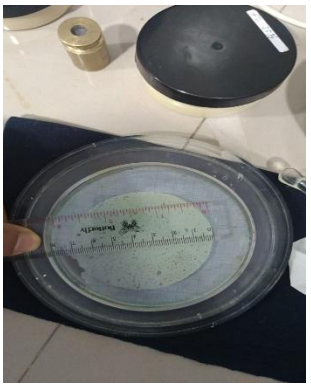
	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

4) Uji Daya Sebar

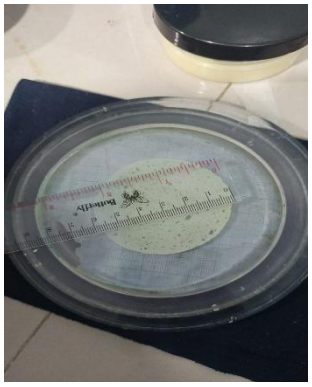
a. Formula 1

	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

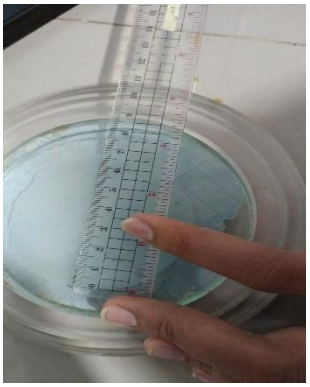
b. Formula 2

	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

Formula 3

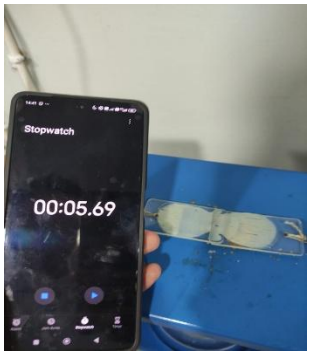
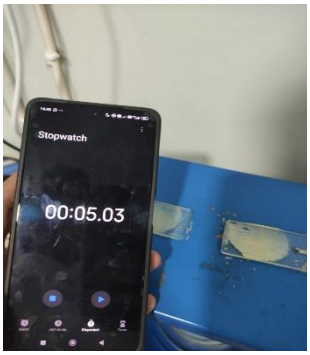
	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

c. Kontrol Negatif

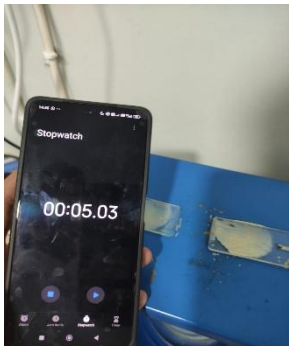
	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

5). Uji Daya Lekat

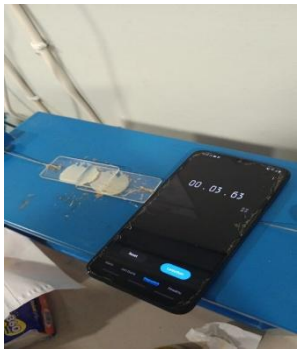
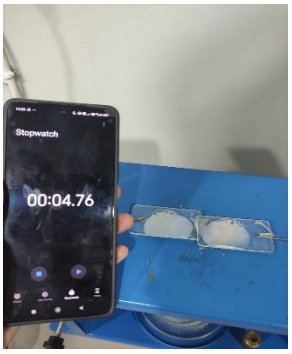
a. Formula 1

	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

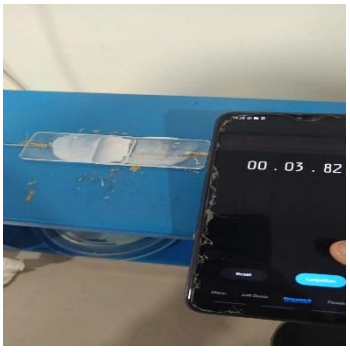
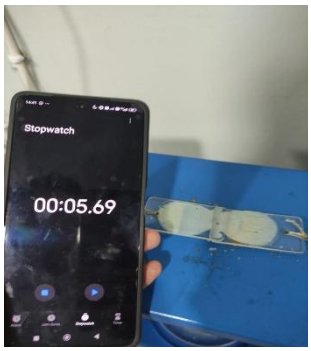
b. Formula 2

	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

c. Formula 3

	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

d. Kontrol Negatif

	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

6) Uji Viskositas

a. Formula 1

	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

b. Formula 2

	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

c. Formula 3

	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

d. Kontrol Negatif

	
Ket : Hari ke 1 (sebelum cycling)	**Ket :** Hari ke 12 (setelah cycling)

7) Cycling Test

	
Ket : Sebelum *Cycling test*	**Ket** : Setelah *Cycling test*

8) Aktivitas Antinyamuk



Ket : persiapan bahan



Ket : persiapan naracoba



Ket : dioleskan K- pada tangan kiri naracoba 1



Ket : dioleskan F1 pada tangan kanan naracoba 1



Ket : Dioleskan F2 pada tangan kiri naracoba 2



Ket : Dioleskan F3 pada tangan kanan naracoba 2

Lampiran 4. Hasil Analisis SPSS

1. Uji Daya Sebar

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00002	.250	4	.	.945	4	.683
VAR00003	.250	4	.	.945	4	.683

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	VAR00002	6.000	4	.8165	.4082
	VAR00003	6.000	4	.8165	.4082

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	VAR00002 & VAR00003	4	.500	.500

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	VAR00002 - VAR00003	.0000	.8165	.4082	-1.2992	1.2992	.000	3	1.000

2. Uji Daya Lekat

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00002	.268	4	.	.926	4	.569
VAR00003	.239	4	.	.955	4	.749

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	VAR00002	9044.75	4	5210.939	2605.470
	VAR00003	6464.75	4	1984.691	992.345

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	VAR00002 & VAR00003	4	.950	.050

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	VAR00002 - VAR00003	2580.000	3384.120	1692.060	-2804.890	7964.890	1.525	3	.225

3. **Uji PH**

Descriptives

			Statistic	Std. Error
VAR00002	Mean		7.025	.1601
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.516	
		Upper Bound	7.534	
	5% Trimmed Mean		7.028	
	Median		7.050	
	Variance		.103	
	Std. Deviation		.3202	
	Minimum		6.7	
	Maximum		7.3	
	Range		.6	
	Interquartile Range		.6	
	Skewness		-.084	1.014
	Kurtosis		-5.518	2.619
VAR00003	Mean		6.875	.2250
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.159	
		Upper Bound	7.591	
	5% Trimmed Mean		6.861	
	Median		6.750	
	Variance		.203	
	Std. Deviation		.4500	
	Minimum		6.5	
	Maximum		7.5	
	Range		1.0	
	Interquartile Range		.8	
	Skewness		1.248	1.014
	Kurtosis		.976	2.619

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00002	.305	4	.	.799	4	.100
VAR00003	.229	4	.	.895	4	.404

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	VAR00002	7.025	4	.3202	.1601
	VAR00003	6.875	4	.4500	.2250

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	VAR00002 & VAR00003	4	.399	.601

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	VAR00002 - VAR00003	.1500	.4359	.2179	-.5436	.8436	.688	3	.541

4. Uji Viskositas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00002	.347	4	.	.859	4	.256
VAR00003	.250	4	.	.892	4	.395

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	VAR00002	3469.75	4	689.353	344.676
	VAR00003	3065.00	4	393.743	196.871

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	VAR00002 & VAR00003	4	.935	.065

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	VAR00002 - VAR00003	404.750	350.253	175.126	-152.580	962.080	2.311	3	.104

5. Uji Oneway Anova AktivitasAntinyamuk

One Way

Descriptives

Data

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
k-	4	10.5000	8.81287	4.40643	-3.5232	24.5232	.00	20.00
f1	4	9.2500	8.99537	4.49768	-5.0636	23.5636	.00	20.00
f2	4	8.5000	8.69866	4.34933	-5.3415	22.3415	.00	20.00
Total	12	9.4167	8.03920	2.32072	4.3088	14.5245	.00	20.00

ANOVA

Data

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.167	2	4.083	.052	.949
Within Groups	702.750	9	78.083		
Total	710.917	11			

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN

DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://simap-new.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : **14645/S.01/PTSP/2025**
Lampiran : -
Perihal : **Izin penelitian**

Kepada Yth.
Rektor Universitas Megarezky
Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Universitas Megarezky, Makassar Nomor : 1970/07.091056/VII/2025 tanggal 01 Juli 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	:	**BORIS KLEMENSIO PASKAL GADDI**
Nomor Pokok	:	D1B121205
Program Studi	:	Farmasi
Pekerjaan/Lembaga	:	Mahasiswa (S1)
Alamat	:	Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

dpmptsp
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun SKRIPSI, dengan judul :

" AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN TRENGGULI WANGGANG (Cassia javanica) SEBAGAI ANTINYAMUK Aedes aegypti DENGAN METODE SPRAY "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***02 Juli s/d 02 Agustus 2025***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 02 Juli 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA UTAMA MUDA (IV/c)
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Universitas Megarezky, Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

BIOGRAFI PENULIS



Boris Klemensio Paskal Gaddi, yang akrab disapa Boris Pascal atau Galang, lahir di Kalembu Kutura pada tanggal 15 Maret 2001. Ia merupakan anak kedua dari dua bersaudara, putra dari pasangan Yohanes Bulu Gaddi dan Yuliana Dada Ngadu. Paskal memiliki seorang kakak perempuan bernama Yohana Aprilla Gaddi. Mereka tinggal di Kota Tambolaka, Kabupaten Sumba Barat Daya, Nusa Tenggara Timur. Pada tahun 2007, ia memulai pendidikan formal di Sekolah Dasar Katolik Kalembu Kutura dan lulus pada tahun 2013. Ia kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Wewewa Barat dan lulus pada tahun 2016. Setelah itu, Paskal menempuh pendidikan di SMK Kesehatan Santo Yoseph Freinaidemetz Tambolaka dan berhasil lulus pada tahun 2019. Setelah menyelesaikan pendidikan menengah kejuruan, Paskal melanjutkan studi di Universitas Mega Rezky Makassar, Fakultas Farmasi, Program Studi S1 Farmasi pada tahun 2021. Selama menjalani pendidikan formal, ia aktif mengikuti berbagai kegiatan ekstrakurikuler. Ia pernah menjabat sebagai Ketua OSIS di tingkat SMP dan SMK. Pada tahun 2018, Paskal terpilih sebagai salah satu Pasukan Pengibar Bendera Merah Putih. Selain itu, di lingkungan kampus Universitas Mega Rezky Makassar, Paskal juga aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan, termasuk pernah menjabat sebagai Ketua Organisasi Keluarga Mahasiswa Katolik di Universitas, dan pernah menjabat sebagai presidium Hubungan Perguruan tinggi PMKRI Cabang Makassar.